Synthèse Sciences Forensiques IA

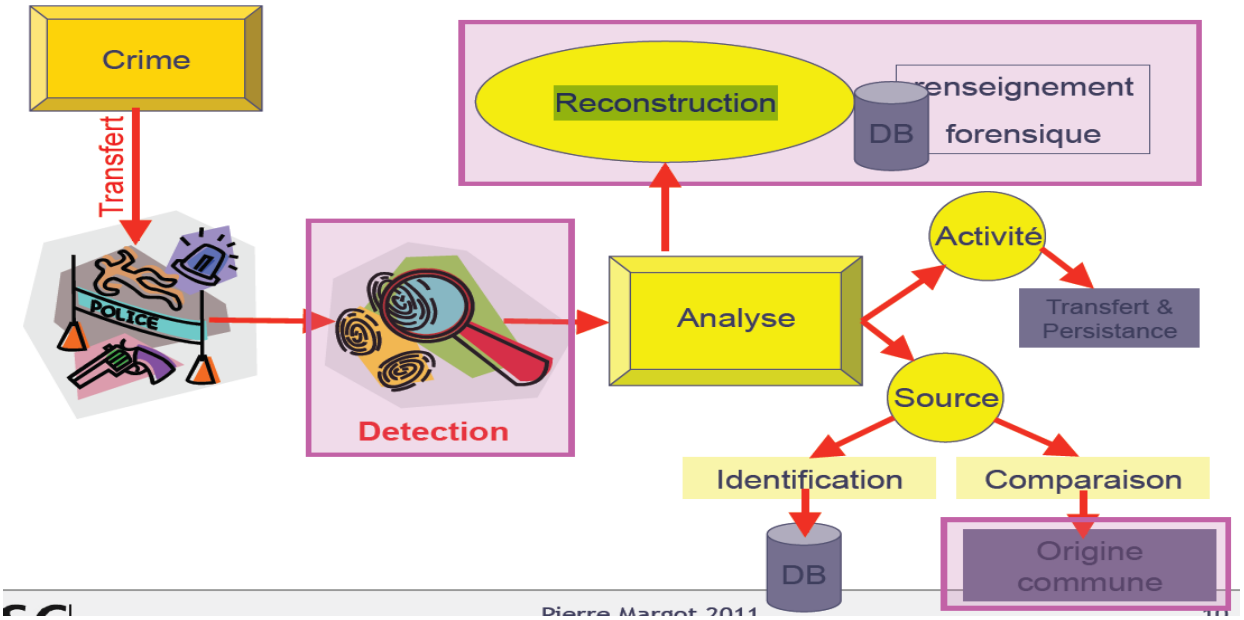
Sommaire

1Introduction 2
Définitions 2
La trace 3
Le rôle du chercheur et des sciences forensiques 4
Cadre formel d'investigation 5
2 Champ d'investigation 8
La "scène de crime" 8
La fixation de l'état des lieux 9
3 Identification de personne 9
Individualisation 10
L'anthropométrie criminelle 10
La Lophoscopie 11
Analyse génétique 15
Identification avec reconnaissance vocale 18
Documents: écritures et signatures 18
Autres traces 23
4 Les stupéfiants 23
Introduction 23
Politique Suisse en matière de drogue 24
Les différents stupéfiants 24
Recherche de stupéfiants en trace 27
Rôle des sciences forensiques dans l'analyse des produits stupéfiants 28
5 Incendies et explosions 29
Contexte 29
Investigation technique et scientifique 30
Notions de thermodynamique 31
Etablissement de la cause du sinistre 32
L'incendie intentionnel: intervention humaine délibérée 33
6 Identification d'objets et documents 34
Les traces classiques et latentes 34
Les armes à feu 36
Les ampoules et les lampes 38
7 Documents suspects 39
Expertise matérielle 39
Les faux 46
8 Microtraces 49
Le verre 50
Les peintures 52
Les fibres 53
9 Conclusion et questions/réponses 55

1Introduction

Lorsqu'il y a crime, les questions que l'on doit se poser sont:

- Qui?
- Quoi?
- Où?
- Avec quoi?
- Pourquoi?
- Comment?
- Quand?



Définitions

Science: Corpus de connaissance qui est fiable et peut être expliqué logiquement et rationnellement.

Forensiques: En relation avec l'application de connaissances scientifiques à des objets de droit (investigation de crimes, résolutions de conflits judiciaires, administratifs, réglementaires...).

Sciences forensiques: Ensemble de principes scientifiques et des méthodes appliquées à la résolution de questions en matières criminelles, civiles ou réglementaires. Elles aident la justice à se déterminer (en matière criminelle: souvent déterminer l'auteur d'une infraction et son modus operandi).

Criminalistique: Concerne plus spécifiquement l'application des méthodes techniques destinées à mettre en valeur les traces en matière d'investigation criminelle police technique/police scientifique.

Criminologie: Science humaine qui étudie les causes et les manifestations du phénomène criminel, comme phénomène de société ou de personnalités déviantes.

La trace: L'indication de la présence d'une quantité minime d'un constituant dans un composé dans une quantité si minime que l'on peut l'inférer, mais pas vraiment la mesurer ou très peu. La trace est un signe apparent, pas toujours visible à l'œil nu. L'avantage c'est qu'une trace ne ment jamais.

Marque: Déformation, élastique, 3d

Trace: dessin, 2d, trace digitale

La trace

L'objet des sciences forensiques est la trace issue de l'action délictueuse, litigieuse. Les questions qui y sont relatives sont :

- Source (qui, où, quand)
- Activité (comment)

La trace est l'élément le plus élémentaire de l'information. Elle résulte du crime/litige. Elle constitue un élément partiel de sa "mémoire".

Marque, signal ou objet, la trace est un vestige (parfois latent) d'une présence, d'une existence ou d'une action au lieu de cette dernière. Elle peut être micro ou macroscopique.

On attribue à Paul Kirk le facteur d'identification et à Edmond Lockard le facteur d'échange. Le facteur de réduction c'est de passer de la population de contrôle à un seul individu. Le facteur de réduction change selon le nombre d'individus de la population.

Le principe de Lockard : *« Nul ne peut agir avec l'intensité que suppose l'action criminelle sans laisser des marques multiples de son passage », « tantôt le malfaiteur a laissé sur les lieux des marques de son activité, tantôt par une action inverse, il a emporté sur son corps ou sur ses vêtements les indices de son séjour ou de son geste »*

Les significations peuvent paraître évidentes.

Les conséquences des traces c'est qu'elles existent, elles sont matérielles. On tenter de les détecter, de les mesurer et de les comparer. Il y a un temps asymétrique, un modèle cherche à décrire le cas. Les données sont incertaines, les raisonnements sont approximatifs et révisables.

Conséquences :

- Activité courante ou inhabituelle sur un lieu
- L'information de la source : qui ou quoi
- Activité : comment, que s'est il passé ?

Difficultés :

- Pertinence : on n'y était pas. On a des traces qui racontent d'autres histories que celles qu'on veut savoir
- Représentativité : incertitude car souvent spécimen unique
- Circonstances : unité de lieu, de temps ou d'action. → probabilité

La trace (aucune signification) à une valeur d'existence si elle est détectée comme source d'information pertinente, elle est un signe. On lui donne une signification, une importance. Le contenu d'information mesuré, le poids de l'information constitue l'indice. L'indice a un contenu mesuré, il a déjà un poids. Trace → Signe → Indice.

La trace devient indice lorsqu'elle est exploitée à des fins judiciaires ! Marque ou objet laissé par le criminel sur es lieux de son forfait ou emporté par lui ou ses accessoires. Constitue une signature matérielle de sa présence et ou de son action.

Souvent on se demande par rapport à la causalité. Elle ne nous concerne pas. C'est le juge qui est concerné.

On parlera plus souvent de LR, rapport de vraisemblance. Il dit : l'observation de cette trace est d'autant plus probable si l'allégation (la cause) A est vrai que si la cause B est vraie. Est-ce probable ou non ? Le fond concerne l'interprétation et c'est à la court de décider si l'information est pertinente, un indice probant.

Conséquences :

- La trace a une valeur d'existence quelle que soit sa qualité, le but est de déterminer le contenu de l'information.
- Ce qui est immatérielle, la logique, le raisonnement, et les témoignages.
- La détection et le relevé des traces pertinentes sont essentiels, bon diagnostique et collection de spécimen.

La détection basée sur des connaissances à priori. Scénario hypothétique (pas le plus probable. La connaissance du contexte, d'explications alternatives voire la nécessité d'exclure du scénario du pire. L'étape de prévaluation : quelles sont les hypothèses, ce qui n'est pas à sa place ? C'est l'étape la plus exigeante.

Il est vraiment important de se déplacer sur les lieux.

La pertinence de la trace :

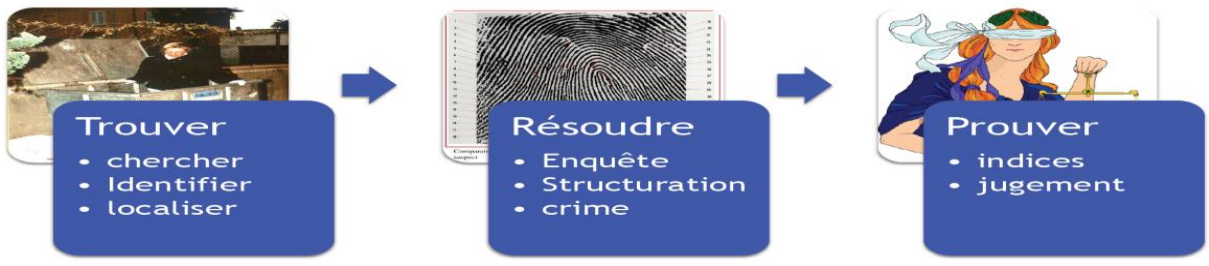
- La trace collectée est-elle pertinente ?, incomplète, imparfaite, pas représentative…
- Asymétrie dans le temps.

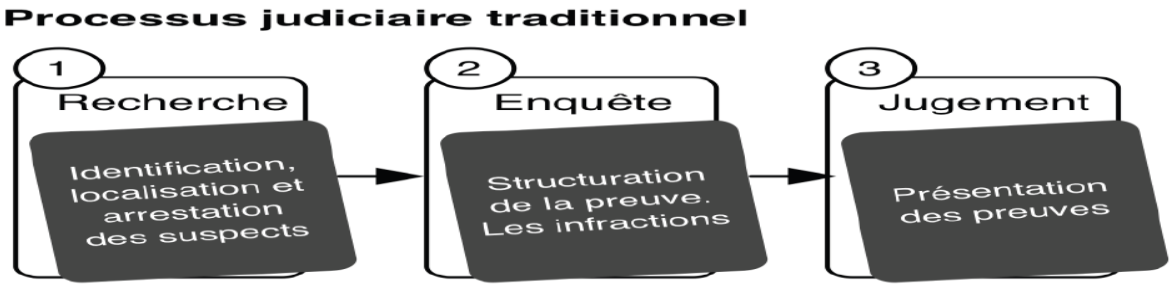
Mais, approche situationnelle aide à comprendre l'évènement unité de temps, de lieu et d'action. → Aide à la recherche de traces.

Le rôle du chercheur et des sciences forensiques

Le double rôle du scientifique dans le processus traditionnel :

- Evaluateur (évalue la trace) → Crime
- Investigateur → traces





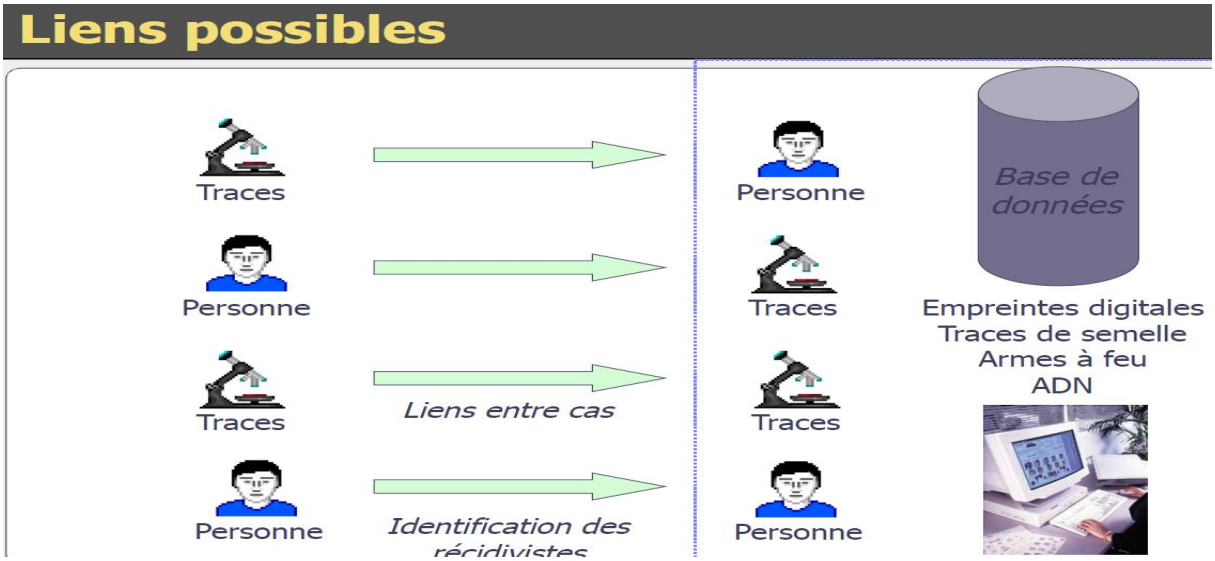
Manque-t-il quelque chose : le contenu d'information d'une trace est-il seulement utile pour résoudre le cas ? Pourquoi beaucoup d'enquêtes échouent-elles ? EGGER : il y a un phénomène, dans tous beaucoup de cas on a de l'information qui donne une vision cohérente d'une situation qu'on ne voit pas. Ou a posteriori.

Le rôle des sciences forensiques :

- Crimes de masses et crimes graves : trafics, blanchiment d'argent, vol d'identité, contrefaçon, attentat terroriste…

Point commun : sont répétitifs, organisé. Patterned dont parti d'un ensemble. Ils sont tous affectés par les circonstances. Les théories situationnelles des criminologues.

Il y a plein de manières de pouvoir utiliser les traces. Et il y a énormément de liens possibles entre les traces. Et il faut se souvenir que tout peut être une trace!



Les traces permettent de déterminer plein de choses, chaussures…

La base de données de l'ADN a permis de faire des bases de données d'autres traces.

On s'est donc éloigner de la vision traditionnelle (pour un cas spécifique) mais on peut imaginer que les traces sont des données qui permettent de se combiner à d'autres données.

L'avènement de l'ADN a permis un changement de perspective. Changer l'analyse du profil.

S'ajoute donc le rôle de renseignement pour le scientifique qui va s'interroger sur quel est le phénomène criminel.

Cadre formel d'investigation

On recherche les traces dans le cadre dans une enquête. Tout d'abord, on doit savoir qu'il y a un crime ou alors une plainte. A ce moment on aura une définition (cambriolage…) elle se retrouve dans le code pénal. Ce qui nous donne quelques éléments du délit. Il y aussi un code de procédure pénale

suisse. Le responsable de la procédure est un magistrat, procureur, qui instruit avec l'aide de la police.

Le but du procureur :

- Le crime a-t-il eu lieu ?
- Qu'est-il arrivé ?
- Arrestation
- Démonstration

Comment va-t-il y parvenir? Procédure:

- Auditions (témoins/victimes)
- Inspection locale
- Visite domiciliaire
- Séquestre
- Mort suspecte
- Rapport d'expertise

Le crime est un évènement ou un cas. Prémédité ou non (dans le temps). C'est toujours un évènement passé. Et il sera toujours mêlé à d'autres éléments non pertinents.

Il y a une approche pluridisciplinaire :…

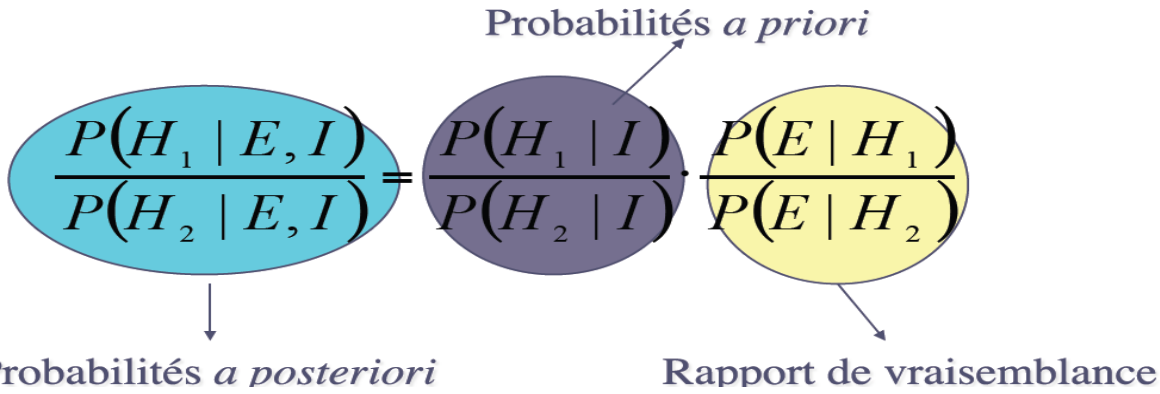
Les règles spécifiques :

- L'échange de Lockard: il y un transfert de traces du "criminel" envers les objets du crime (lieux, personnes...), ces traces sont persistantes dans le temps et on doit s'interroger sur leurs pertinences, car ces traces pouvaient être là avant le crime ou la scène a pu être contaminée par après. Ce qui fait que l'identification est un processus parfois complexe.
- L'individualisation
- → Expertise

Traditionnellement on va comparer une trace avec quelque chose de connu, et voir ce qui concorde ou ce qui est discordant.

Avec les procédures de recours, il faut absolument garder les traces pendant longtemps. Ainsi que la traçabilité de la trace.

Sur le scénario (passé, incertain) il y a des maths : la théorie de Bayes (18ème) qui est le fondement d'une partie de la théorie de la décision : pour prendre une décision : Avec des hypothèses on tente de savoir la vraisemblabilité de l'hypothèse. En haut hypothèse, en bas autres possibilités (à gauche. (A droite) c'est l'information technique, quelle est la possibilité de voir cet indice si H1 est vrai et en dessous avec d'autres cas. Le résultat est la probabilité des causes. « *La signification d'une concordance analytique entre les caractéristiques d'une trace retrouvée sur les lieux d'un crime et celles d'une source potentielle est de plus en plus étudiée en utilisant ce modèle probabiliste. Il n'est véritablement possible de répondre qu'en présence d'alternatives.* » « *Responsabilité de l'expert de vérifier les questions posées et que les alternatives peuvent être testées valablement* ».


Probabilités a priori
$\frac{P(H_1 \mid E,I)}{P(H_2 \mid E,I)} = \frac{P(H_1 \mid I)}{P(H_2 \mid I)} \cdot \frac{P(E \mid H_1)}{P(E \mid H_2)}$
Probabilités a posteriori
Rapport de vraisemblance

«Etant technicien, l'expert se distingue du témoin. En effet, le témoin est appelé à relater ce qu'il a vu et entendu, sans interpréter, alors que l'expert a pour mission d'éclairer le juge en donnant son appréciation technique sur certains points précis".

Les moyens de preuve : Quelle est la question ? Quel que soit le génie de l'analyste, si la bonne question n'est pas posée, il y a toutes les chances que la mauvaise réponse soir donnée, indépendamment des moyens techniques mis en œuvre ! Le changement des hypothèses peut changer une information peut la rendre très utile avec beaucoup de valeur ou tout peut être possible aussi. Tout dépend de l'hypothèse.

La bonne question dérive de la définition du crime lui-même, c'est-à-dire d'une question d'ordre légale. Et d'une situation. Le crime définit finalement la pertinence du moyen de preuve.

Traditionnellement pas appelés sur les lieux ou rarement

A posteriori :

- Identifier : contributions scientifiques importantes
- Démonstration pour les tribunaux : validité de l'investigation

Kirk : *déficience grave en base théorique et principes en contraste avec le grand choix de méthodes techniques efficaces*. On contrôle assez bien les moyens mais peu la démonstration.

Est-on meilleur qu'il y a 50 ans? Malgré tous les succès dont on entend parler dans les cas graves ? Probablement pas tant que le renseignement n'est pas intégré.

Valeur additionnelle de la trace :

Respect des droits de l'homme. → Pas violent

Protection de la sphère privée.

Seule la trace est questionnée.

La capacité d'exonération (innocenter) :

- Elevée
- Rapide
- Elégante (innocence Project)

Relations avec les séries télés:

Il y a diverses techniques appliquées sur les lieux mais lorsqu'il y a utilisation des bases de données, les raccourcis sont saisissant, il suffit d'entre quelque chose dans l'ordinateur pour tout trouver. Il s'agit souvent de cas uniques, isolés et il n'y a aucune analyse criminelle. De plus les traces collectées sur les lieux des crimes sont toujours pertinentes et de bonne qualité. En ce qui concerne les profileurs ils sont très peu et il n'y a pas assez de preuve de leur efficacité.

2 Champ d'investigation

On parle de champ d'investigation et non de scène de crime car on n'est jamais sur qu'il y a eu un crime. Le champ d'investigation englobe:

- Le lieu de l'infraction: endroits géographiques, lieu de commission et lieu réalisation, il faut savoir que les deux ne sont pas nécessairement liés. Ainsi que les accessoires utilisés pour la commission.
- Le chef d'accusation: crimes et délits, accidents, incendies et explosions ainsi que les catastrophes.

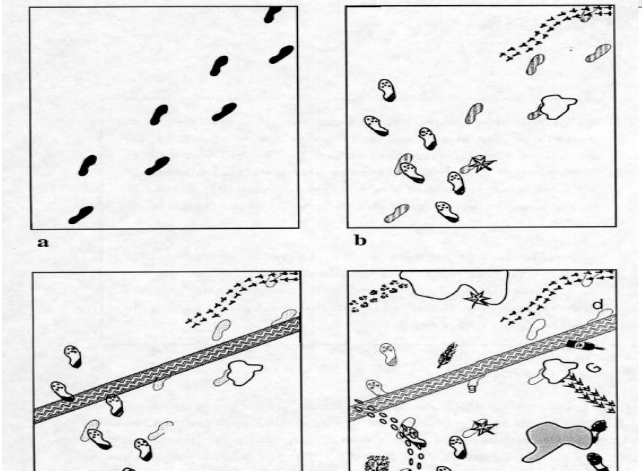
La "scène de crime"

Il faut faire une évaluation initiale où il s'agit de déterminer:

- Si il est question du (des) délits en question
- Les questions qui découlent de la scène
- Satisfaire les besoins en termes d'investigation, par conséquent vérifier les hypothèses pertinentes et alternatives.
- Il est aussi très important de faire une préservation des lieux et des traces lorsqu'on est les premiers arrivés sur la scène.

L'approche à avoir dans une "scène de crime":

- Systématique: ne pas négliger une trace, éviter de répéter des opérations fastidieuses ainsi qu'une bonne attention aux démarches légales.
- Scientifique: utiliser les moyens adéquats
- Légale: suivre la procédure.



Confusion des traces (SS Kind. The Scientific Investigation of Crime, 1987)
*pertinence
*décodage

Les traces:

Comment détecter la trace pertinente de celle qui ne l'est pas?

- Il est plus aisé lorsqu'on a des renseignements qui indiquent un modus operandi (mode opératoire).
- Il faut aussi définir et se baser sur des hypothèses du crime
- Voir ce qui "n'est pas à sa place".
- Aller voir les voies d'accès, voies de fuite et le lieu de commission
- Se baser sur l'expérience qu'on a pu acquérir

Les buts de l'investigation

Au tout début on fait les premières constatations, ensuite on empreinte des démarches: réflexives, d'attention et précises. On part du général au particulier, les choix que l'on fait doivent découler des questions que l'on se pose. Une des choses les plus importantes lorsqu'on arrive sur une scène de crime est la sauvegarde des traces et la fixation de l'état des lieux. Pour se faire on fait

une sorte de "gel du site", on prend des mesures que l'on pourra conserver et finalement on prend de la documentation (photos, croquis).

Le but de l'investigation sont la recherche, le prélèvement et l'exploitation d'indices ; la reconstitution des faits et l'interprétation des indices dans un deuxième temps.

Le raisonnement à adopter est de faire une hiérarchie des propositions. On sait qu'il y a:

- une source: transfert, Locard
- Une activité: il y a donc une unité de lieu, de temps et d'action (raisonnement)

Démarche préliminaires:

La première chose à faire sur une scène de crime est l'assistance aux blessés, éviter les risques et une interdiction d'accès si besoin est. L'interdiction d'accès ne concerne pas le médecin légiste qui va constater le(s) décès, levée des corps et déterminer la causes les circonstances et donner des indications sur le temps (combien de temps s'est écoulé entre la découvert et la commission du crime). Les démarches préliminaires sont de telles sortes qu'il y a des intérêts contradictoires: éviter que des personnes entrent dans la scène du crime alors qu'on doit laisser le médecin et les experts y aller.

Dans les démarches préliminaires il faut aussi choisir un endroit pour le poste de commandement à l'extérieur de la scène avec lequel on puisse communiquer. Il faut aussi isoler et écouter les témoins. Faire un chemin balisé pour les intervenants ainsi que boucler " le périmètre" (ruban) pour la protection et la sauvegarde de la scène. Lorsqu'on se trouve sur une scène de crime il ne faut pas prendre des pense-bêtes mais penser car les variations sont infinies.

La fixation de l'état des lieux

Une fixation des lieux se fait dès l'arrivée et nécessite une évaluation logique au préalable. Le mieux c'est d'être au minimum deux personnes.

La documentation

Les notes sont la mémoire de celui qui intervient. Prendre des notes: qui servent à déterminer une chronologie des évènements, savoir la source, connaître les dispositifs qui étaient sur place (enregistrements...), l'éclairage, la visibilité et l'odeur. Les notes nous servent à décrire précisément la scène de crime (signes d'activité tels que les mégots, l'état des portes, fenêtres, quel téléphone était là, les ordinateurs...).

La photographie

Photographies générales à prendre ainsi que de l'environnement. Ensuite passer aux spécifiques telle que la scène du crime et finalement arriver à des photographies des détails. On arrive maintenant à reconstituer par synthèse l'univers de la scène de crime en 3d. Ne pas oublier de calibrer, c'est à dire d'avoir une indication métrique pour la grandeur des objets des la photo.

Le croquis:

Il sert à pouvoir prendre des mesures, à savoir la position des choses et ne concerne que les éléments importants c'est à dire qu'il est sélectif (omission des détails superflus) à l'inverse de la photographie. Cela peut être aussi des cartes géographiques, des relevés cadastraux, des plans d'architectes mais ce sont souvent des esquisses réalisées in-situ où on utilise des légendes, abréviations et orientations spécifiques.

Lorsqu'on va rechercher et prélever des indices on va faire des observations au préalable qui comprennent: des éclairages, grossissements, des détection et des repères et marquages.

3 Identification de personne

Les traces peuvent être de différents types. Nous allons nous intéresser plus particulièrement dans ce chapitre aux traces de sources qui comprennent:

- Celles qui servent à identifier les personnes

- Celle retrouvées sur les lieux qui nous servent aussi à identifier des objets de commission
- Ainsi que les traces transférées sur les lieux.

Nous allons voir les traces servant à l'identification de personnes.

Individualisation

Pour identifier quelqu'un nous devons nous intéresser à des caractéristiques qui en nombre et en qualité sont propres à un individu et à lui seul. Le but ici est d'individualiser. On se base sur le principe de Kirk qui est à la base de la science de l'individualisation, on regarde la population d'intérêt et ensuite la sélectivité et la spécificité des individus ou des groupes dans cette population. On part de la population en générale pour individualiser le plus possible: du général au particulier.

Le concept qui prétendait qu'une identité relevait d'une seule et même personne n'est plus valide, car une personne peut avoir plusieurs identité (un titre pour une carte de crédit, un rôle comme enseignant ou directeur, ainsi qu'un pseudonyme) et une identité peut appartenir à plusieurs personnes (carte de crédit pour compagnies, compte partagé sur ordinateur...). C'est l'identifiant qui fait l'identité. L'identifiant est le caractère ou l'information qui caractérise un sujet dans une communauté. C'est le critère sélectif.

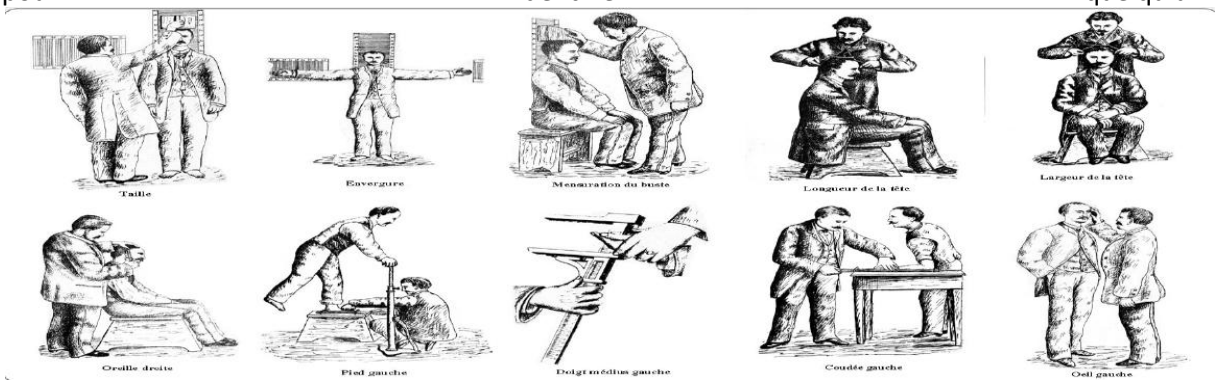
Identification de personnes

Il y a différentes façons d'identifier des personnes:

- Anthropométrie criminelle
- Lophoscopie
- ADN
- Voix
- Ecritures
- Autres

L'anthropométrie criminelle

Cette méthode consiste à utiliser des méthodes biométriques, c'est à dire de faire des mesures sur le corps. Cette technique remonte à Bertillon d'où le nom Bertillonnage: méthode de classification sur la base de mensuration sur le corps humain. Au 19ème les récidivistes étaient marqués au fer rouge jusqu'en 1852 car les registres se perdaient et les signalements étaient non systématiques. Pour faire de l'anthropométrie criminelle il faut attendre que les personnes aient au moins 20 ans car c'est à cette période qu'il y a une fixité de l'ossature. Comme il y avait une diversité extrême dans les mensurations, Bertillon faisait des codes uniques permettant d'identifier et de classer les récidivistes. Un de ces objectifs était de standardisé la classification, il a commencé par les photos et les dessins qui devaient tous être faits de la même manière. Pour identifier les personnes on utilisait aussi la parade d'identification qui consiste à présenter à la victime plein de personnes qui ont des caractéristiques proches. On utilise encore l'anthropométrie à l'heure actuelle. L'avantage est que les mesures sont précises et faciles à prendre. On utilisait aussi par exemple la forme du nez pour identifier quelqu'un.

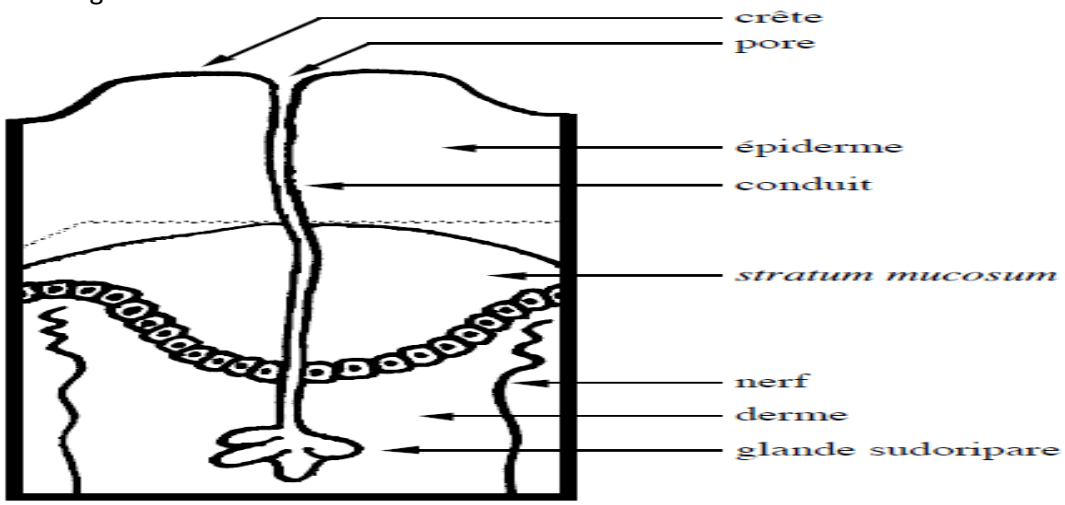


La Lophoscopie

Littéralement la Lophoscopie signifie l'étude du dessin des crêtes. C'est aujourd'hui l'étude des empreintes digitales. Notre corps a des endroits où il possède des crêtes. Ce sont des dessins digitaux. Ils sont individuels, immuables, universels, faciles à classer et laissent des dépôts au contact.- Il y a une distinction entre les empreintes de contrôle et les traces qui elles sont fragiles et difficiles à classer.

Comment se constituent ces crêtes?

Au moment de la formation des membres chez le fœtus, la morphogenèse, on a des surfaces non différenciées, comme des coussinets, mais en cours de formation, vers le 5ème mois ces pelotes se retirent et laissent apparaître des crêtes, associés à ces crêtes, il y a des conduits de glandes. Sur la crête il y a un pore. Le dessin vient d'une structure profonde ce qui signifie que même si on se coupe la peau, le dessin se reforme. Les glandes associées sont d'un seul type de glande, une des glandes de la transpiration: glandes eccrines.

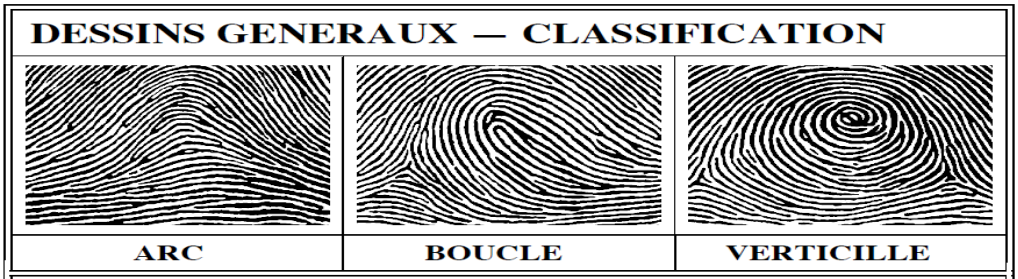


Il y a trois types de glandes pour la transpiration (glandes sudoripares) mais une seule laisse du gras (glandes eccrines). Par exemple une autre s'occupe de la transpiration des aisselles mais la composition chimique est différente.

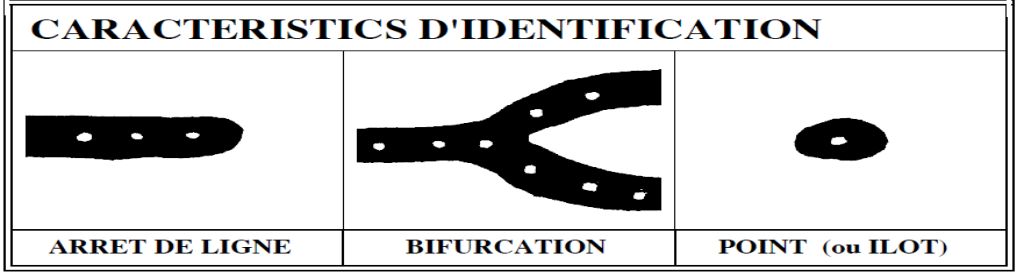
Le dessin est formé par des crêtes, il nous donne trois niveaux d'informations:

- Dessin général: qui sert de critère d'identification
- Points caractéristiques: Ce sont des détails, ces points sont utilisés à des fins d'identification (ce sont les minuties, et les accidents dans le dessin)
- Bord de crête et forme des pores (pas ou très peu utilisé)

Niveau 1



Niveau 2



On peut faire une typologie des différences dans le niveau 1 par exemple;

- Les arcs peuvent être simples ou en tente
- Les boucles peuvent être à droite, à gauche ou en double boucle
- Les verticilles peuvent être simples, à poche centrale ou à poche latérale.
- Il y a aussi les verticilles indéterminés (qu'on ne peut pas classer).

Les centres et les deltas définissent des critères de classification supplémentaires. Avant d'avoir des ordinateurs qui le faisaient pour nous on traçait une ligne imaginaire dans l'empreinte d'un delta jusqu'au centre appelée ligne de Galton où l'on comptait les points d'intersections entre la ligne et les crêtes. Ensuite on émettait un nombre de points suffisant pour pouvoir dire que c'était la même personne, ce nombre de points différait selon les pays (critère subjectif). Un autre critère utilisé est la diversité des points dans le dessin et les minuties. Il y en a deux fondamentales : les arrêts de crête et les bifurcations.

Arrêt de crête: 37 à 58%

Bifurcation: 13 à 22%

Ilot: 13 à 15%

Lac: 1,2 à 4,5

Double bifurcation: 0,5 à 9,3%

Bifurcations opposées

Pont

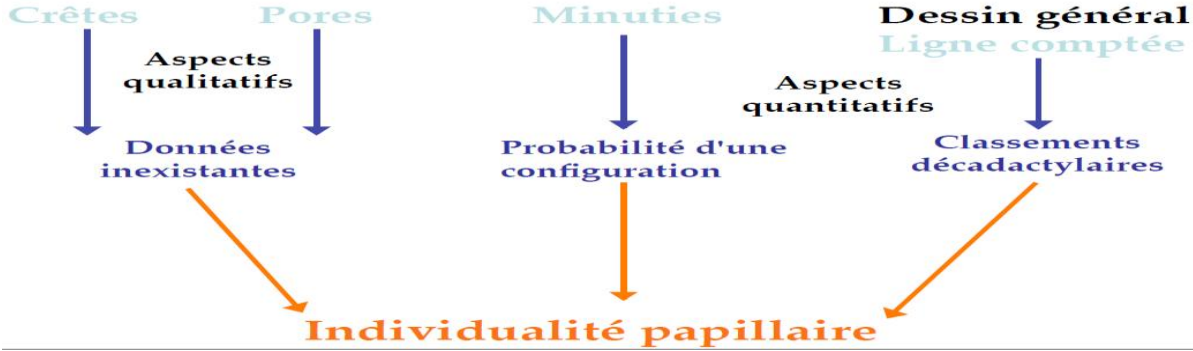
Crochet

Arrêt et bifurcation opposés

0,4 à 1,4% 1 à 7% 4 à 9% 0,3 à 5,3%

On parle aussi de relations branches - feuilles lorsqu'une crête se sépare en deux.

L'individualité du dessin papillaire s'exprime jusque dans la configuration des bords de crêtes et de la forme des pores. La possibilité d'identifier des traces digitales sur la base des pores a été proposée par Locard au début du 20ème.

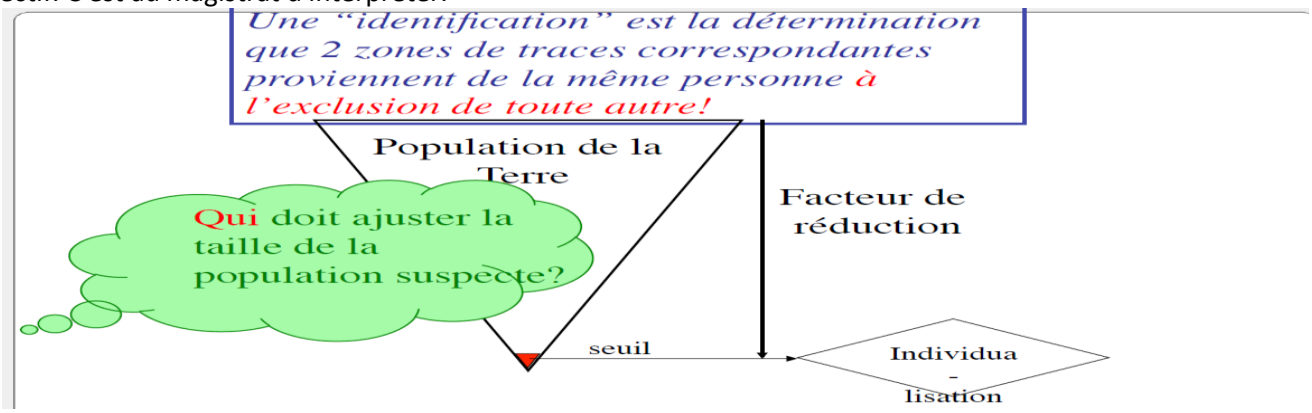


L'identification grâce à la Lophoscopie

Locard a donnée une règle concernant l'identification grâce à la Lophoscopie: la règle tripartite (trois parties):

- S'il y a plus de 12 points concordants, l'empreinte est nette dans ce cas là la certitude de l'identité est indiscutable pour tous. La France et d'autres pays on adoptés ce standard pour l'identification.
- S'il y a 8 à 12 points, la certitude est fonction de la netteté de l'empreinte, de la rareté de son type, de la présence des pores, de la parfaite et évidente identité de largeurs des crêtes et des sillons papillaires. de la direction des lignes et de la valeur angulaire des bifurcations. La Suisse et l'Allemagne ont adopté ce standard. Lorsqu'on a très peu de points, l'empreinte ne fournit plus de certitude, mais seulement une présomption proportionnelle au nombre de points et à la netteté.
- Aucune justification scientifique, mais des considérations pratiques. La valeur d'un grand nombre de traces dactyloscopiques est ignorée, occultée pourtant cette trace en tant qu'indice, doit suivre le même processus d'interprétation que n'importe quel autre indice.

En 1958, Steinwender généralise la pensée de Locard en indiquant que le chiffre de 8 à 12 n'est en aucun cas un dogme intangible. Si le dessin général n'est pas visible, le nombre de minuties nécessaires à l'identification doit être augmenté. Bertillon présente une démonstration de 2 empreintes digitales de personnes différentes présentant 16 points concordants mais il avait trafiqué les empreintes. On essaye d'enlever le nombre magique (nombre de points pour identifier) car il est subjectif. C'est au magistrat d'interpréter.


Une "identification" est la détermination que 2 zones de traces correspondantes proviennent de la même personne à l'exclusion de toute autre!
Population de la Terre
Facteur de réduction
Qui doit ajuster la taille de la population suspecte?
seuil
Individua - lisation

Le processus d'identification par l'empreinte digitale souffre des limites personnelles contestables, d'une estimation contestable de la population suspecte, et d'un jugement inadéquat à la pertinence. L'identification par les "empreintes" digitales est absolue. Une conclusion d'identification possible, probable, vraisemblable est en dehors des limites acceptables de la science de l'identification par les "empreintes" digitales. Il y a le saut de confiance, soit non coupable soit coupable, alors qu'il y a un entre deux de possibilités.

La détection des traces

Les différentes traces digitales:

- Traces moulées: matière malléable, mastic de bord de fenêtre par exemple
- Traces visibles: positives ou négatives (de la poussière qui imprime l'image en négative)
- Traces latentes: présentes mais invisibles, dépôt de matière sudoripares qui sont fragiles et influencés physiquement et chimiquement par le support de l'environnement. C'est à ce moment que le type de glande devient important car l'eau ne contamine pas les traces de graisse laissées par les glandes sudoripares eccrines.

La stratégie pour le recueil de trace dépend de l'environnement et de la surface ou se trouve la trace.

Les traces sont le plus souvent d'origine eccrine. La surface peut être lisse ou poreuse, et l'environnement peut être favorable ou non, mouillé ou pas. Les conditions de l'environnement

guident le choix des méthodes et la séquence de méthodes. Le but est d'introduire sélectivité et sensibilité.

SOURCE	CONSTITUANTS	
	Inorganiques	**Organiques**
Glandes eccrines	chlorures ions métalliques (Na^+, K^+, Ca^{2+}) sulfates phosphates ammoniaque eau (>98%)	acides aminés urée acide urique acide lactique sucres créatinine choline
Glandes apocrines	fer eau	protéines hydrates de carbone stérols
Glandes sébacées	—	acides gras glycérides hydrocarbures alcools

Comment détecter?

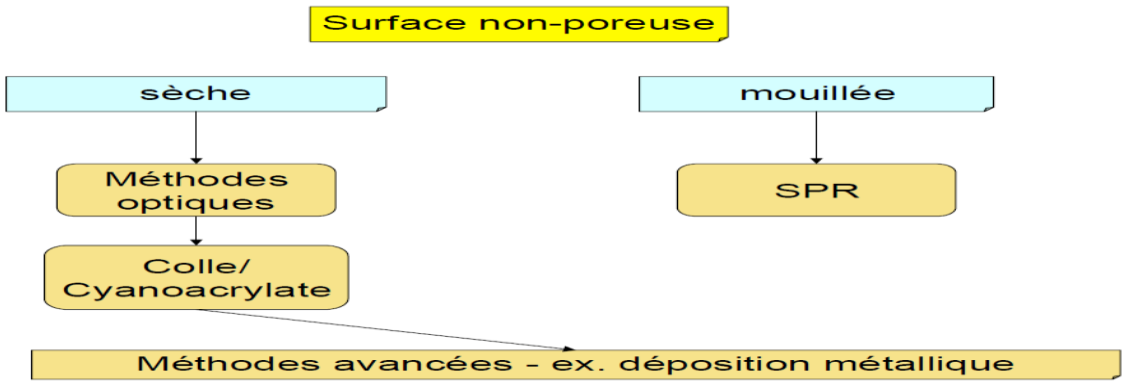
- Si une trace est visible: enregistrement photographique
- Si elle n'est pas visible: l'objet a-t-il été soumis à des conditions environnementales particulières? La recherche de traces doit se limiter à des résidus non affectés par ces conditions de l'environnement. Par exemple des techniques ciblées sur les composants organiques de la trace seront utilisées sur un objet qui a subi des intempéries. Il faut choisir la meilleure technique si la trace est invisible.

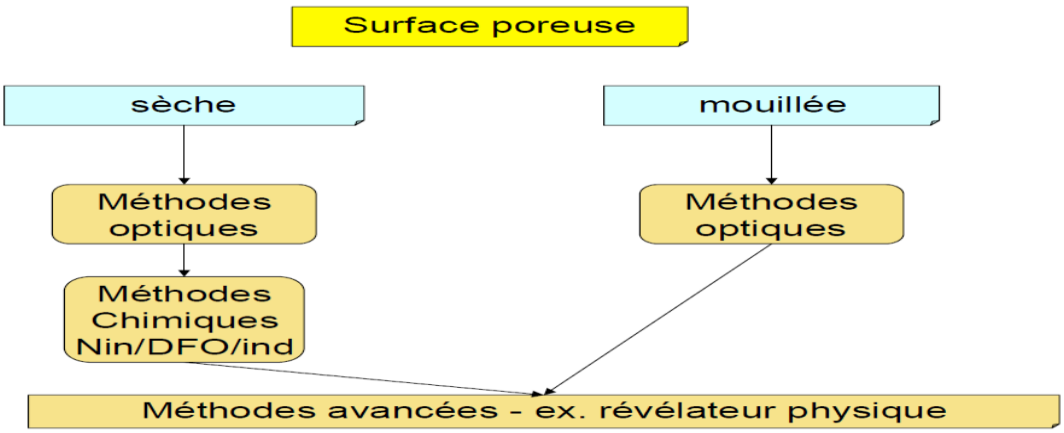
Choisir la meilleur trace selon:

- La matière de la surface sur laquelle des traces sont recherchées
- Le choix des techniques utilisables sur ce type de surface
- Les possibilités d'utiliser les techniques en séquence
- Une seule technique utilisée à tort peut ruiner toute possibilité de détection

Il y a différents types de détection:

- Physique (optique avec de la lumière et des miroirs et saupoudrage normal et humide). Pour les surfaces humides on utilise la poudre en suspension: SPR.
- Physicochimique: réaction chimique entre deux objets qui révèlent l'empreinte (vapeurs de colle cyanoacrylate + Rhodamine 6G) Monomère + monomère = le polymère qui va révéler l'empreinte. Il y aussi les vapeurs d'iode mais ne durent pas très longtemps, c'est prélever avec une plaque d'argent polie. On utilise aussi l'indanedione qui prend pour cibles les acides aminés et qui donne un produit hautement luminescent. Ainsi que la ninhydrine et la méthode DFO qui colorent l'empreinte.





Pour détecter des traces il y a des conditions:

- Documenter les conditions de détection (environnement...)
- Préserver ce qu'on peut
- Prélever les traces
- Documenter les traces.

Ensuite on peut utiliser des banques de données pour retrouver quelqu'un par exemple. Dans les banques de données on trouve des personnes connues, recherchées et des traces déjà utilisées dans d'autres cas.

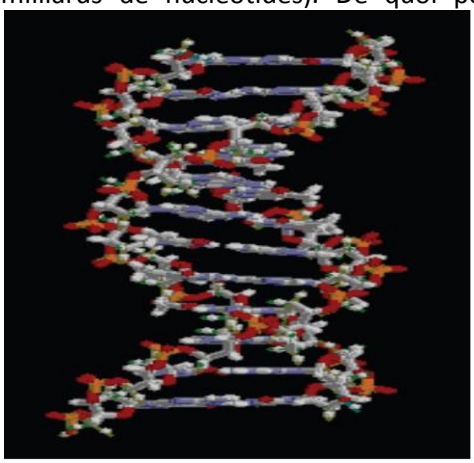
Analyse génétique

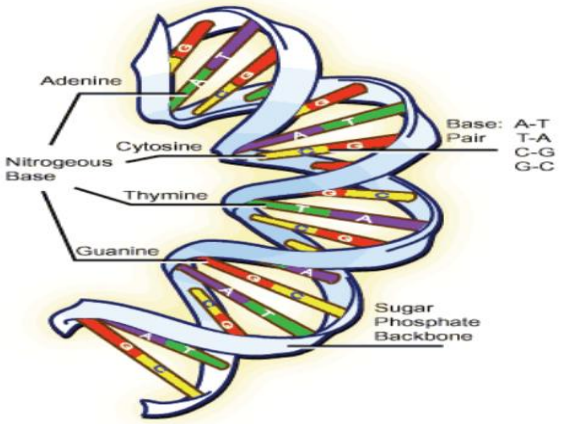
L'ADN est un acide désoxyribonucléique. Il établit notre profil génétique. Premièrement il convient de dire qu'il est faux de parler d'empreintes génétiques, car les empreintes proviennent normalement des mains. Ce terme est développé par Jeffreys, biochimiste qui travaillait sur le cancer et qui a remarqué que chaque être humain avait un ADN différent. Au départ l'ADN a été utilisé comme moyen de preuve à postériori dans une enquête. C'était un élément d'expertise et non d'enquête, encore moins d'enquête préliminaire. Le processus était le suivant:

1. Collecte d'informations et prélèvement de traces
2. Focalisation des soupçons sur 1-2 suspects
3. Expertise (analyse ADN) pour vérifier si le suspect est le coupable.

Ii était utilisé comme élément d'expertise car il était très cher et il fallait de bonnes traces pour établir un profil génétique (trace de sang d'au moins la taille d'une pièce de 5.-).

L'ADN est une molécule en forme de chaîne dont les maillons sont les nucléotides (qui sont au nombre de 4: Adénine - A ; Guanine - G ; Thymine - T et Cytosine C. Elle est immensément longue (3 milliards de nucléotides). De quoi porter la totalité de l'information génétique d'un individu.





On peut voir que face à A se trouve toujours T et face à G on trouvera toujours C. Ils sont toujours attachés par des sucres, armature de phosphate désoxyribose.

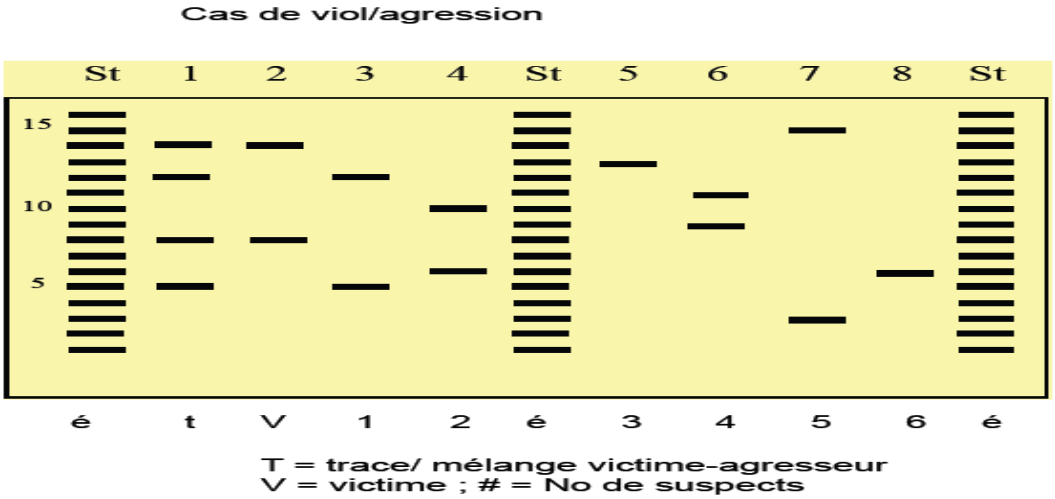
L'ADN est parfaitement comparable à un texte, qui est lui aussi porteur d'information. Le "texte" a toutefois une petite particularité: seules certaines parties ont un sens. Il est à note que le "texte" de l'ADN est extrêmement similaire entre deux individus. Les parties qui ont un sens s'appellent les gènes. Grosso modo, le reste ne sert biologiquement à rien, on l'appelle l'ADN non-codant.

Qu'analyse-t-on dans l'ADN? Dans les analyses d'ADN à but d'identification, c'est justement dans l'ADN non-codant qu'on exploite des éléments intéressants: ce sont des éléments répétitifs. C'est comme si l'ADN bégayait. A l'exception du sexe que l'on va déterminer dans la partie codante (amélogénine). Le nombre de répétitions varie considérablement d'un individu à l'autre. Avec la transmission héréditaire on a une information de la mère et celle du père (ce qui permet la recherche de paternité).

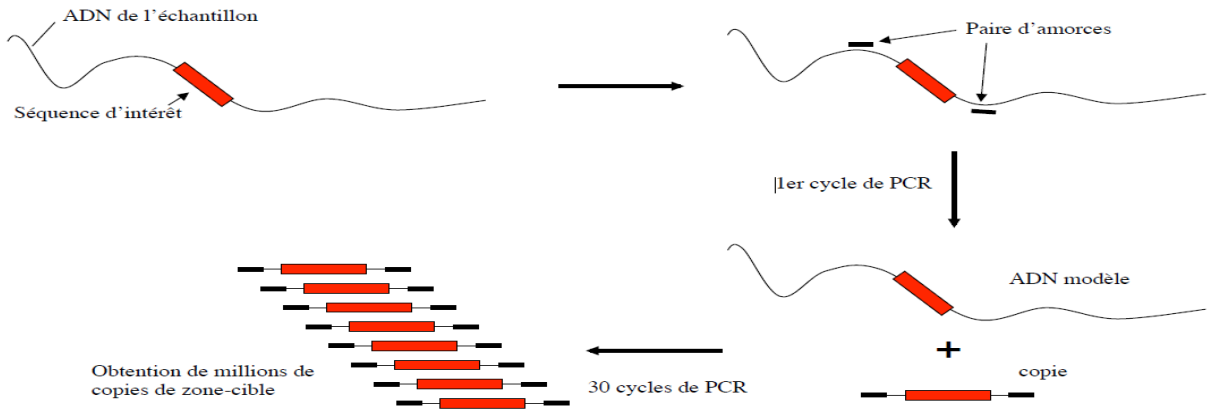
Le fait qu'on analyse des parties de l'ADN non codant est un point important. Cela met en évidence le fait que les données génétiques analysées pour l'identification des personnes peuvent difficilement être qualifiées de données sensibles. Elles ne peuvent pas intéresser votre assureur, employeur ou médecin.

A noter que notre ADN bégaie beaucoup! On trouve des séquences répétitives à plusieurs milliers d'endroits dans notre ADN. Vu que le nombre de répétitions est à chaque fois très variables d'un individu à l'autre, on a donc lé à disposition une palette phénoménale d'éléments pouvant servir à l'identification.

A quoi ressemble un résultat d'analyse ADN? Chacun des caractères génétiques répétitifs (marqueurs génétiques) peut être analysé en exploitant les différences de taille entre les variantes. Exemple des codes barres:



Grâce à la PCR (polymerase chain reaction) ces analyses sont d'une extraordinaire sensibilité. La PCR procède par cycles de copiage dont chacun permet de multiplier par deux le nombre de copies d'une zone de l'ADN qui nous intéresse. Ce sont des ciseaux chimiques qui coupent et multiplient la séquence dans l'ADN que l'on souhaite.



On peut faire des analyse à partir d'une seule cellule, le problème est que l'on perd énormément de cellules par jours alors on trouverait le profil de tout le monde si on cherchait à n'importe quel endroit. C'est là où la pertinence des traces est importante.

Quels sont les traces analysables?

- Traces traditionnelles (sang, sperme)
- Traces de salives (mégots, timbres...) et cheveux
- Traces de contact (vêtements poignées)

Les chances de succès de l'analyse ne sont bien sûr pas identiques pour tous les types de traces. Mais ces chances de succès sont non négligeables même pour le dernier type de trace. Il faut penser "traces biologiques" dans n'importe quel type de situation! Mais sans oublier les autres type de traces (et les tests de pertinence).

Les difficultés:

- La provenance de la trace incertaine
- Les mélanges qui ont eu lieu
- Les contaminations (interprétation peut être délicate)

Quelle est la sélectivité des analyses d'ADN à but d'identification? Chances qu'un individu pris au hasard possède les mêmes caractéristiques que l'ADN qu'on a:

- Analyse: 1 marqueur génétique 1 chance sur 20
- Analyse de 2 marqueurs génétiques 1/400
- Analyse de 3 marqueurs génétiques 1/8'000
- Analyse de 4 marqueurs génétiques 1/160'000
- Analyse de 5 marqueurs génétiques 1/3'200'000
- Analyse de 6 marqueurs génétiques 1/64 millions
- Analyse de 7 marqueurs génétiques 1/1,28 Mia
- Analyse de 8 marqueurs génétiques 1/25,6 Mia

Aujourd'hui il est possible d'analyser plusieurs marqueurs génétiques simultanément en une seule opération (c'est le système "Multiplex"). Des kits d'analyse en multiplex sont disponibles sur le marché. Ils permettent d'analyser plus de 10 marqueurs en une seule opération. Par contre il a fallut s'accorder sur les marqueurs analysés dans les différents laboratoires (pour des questions de comparaison et de banque de données). Si on utilise les technologies actuelles on peut arriver à avoir une chance sur 72 milliards que l'on se trompe.

Aujourd'hui à des fins de comparaisons et de prévention du crime on a standardisés les banques de données Suisses et européennes concernant l'ADN qui y est inscrit. Il y a également un changement de perspective dans les enquêtes avec l'ADN:

1. Collecte d'informations et prélèvement de traces
2. Analyse d'ADN et consultation du fichier --> fourniture de suspects
3. Vérification

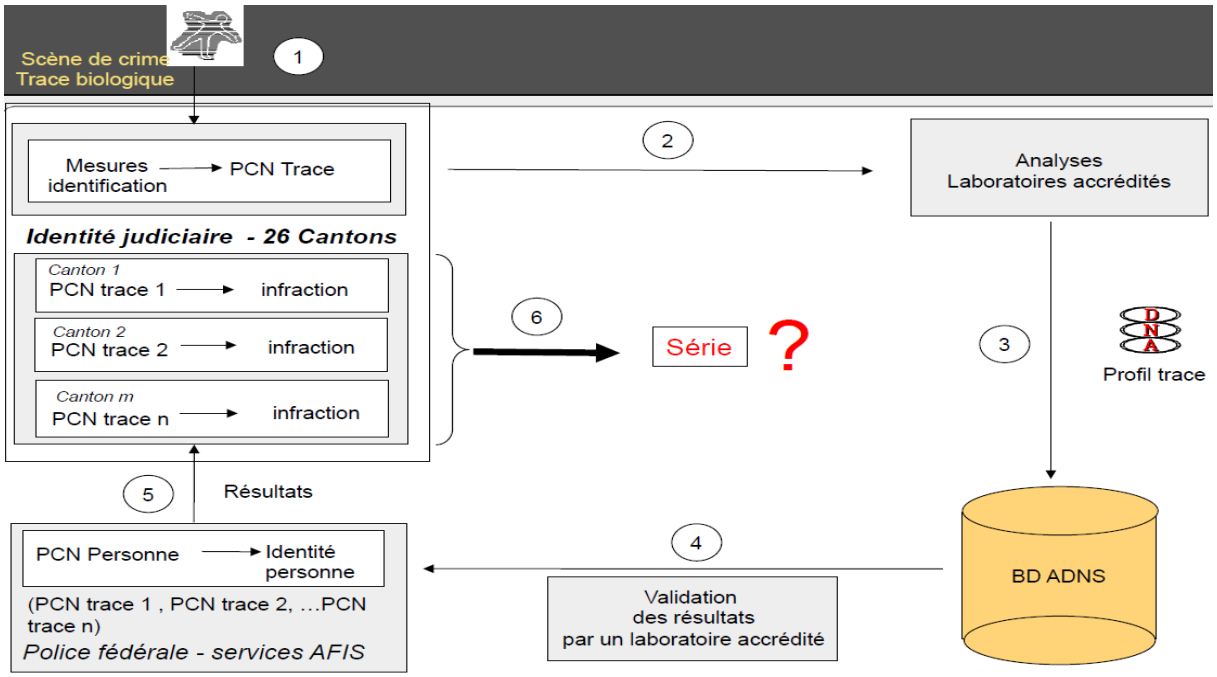
Conséquences positives:

1. Augmentation de l'efficacité de poursuite pénale
2. Augmentation de la qualité des informations utilisées pour trouver des suspects
3. A noter que, paradoxalement, la disponibilité d'un fichier diminue les atteintes à la sphère privée des gens, atteintes occasionnées par les enquêtes policières.

Les problèmes avec un grand fichier de base de données sont:

- Correspondances fortuites: plus il y a de gens plus y il y a de chances d'avoir des correspondances fortuites. La réponse serait d'avoir beaucoup de marqueurs mais il faut dans ce cas faire attention aux profils ADN partiels...
- Baisse de l'effort d'enquête. Risque réel observé. Les policiers se basent sur les résultats ADN.
- Construction de l'accusation sur des traces non pertinentes: toutes les traces trouvées sur une scène de crime ne proviennent par forcément de la personne impliquée dans le délit.

- Manipulation de traces: quelqu'un qui laisserait les mégots de quelqu'un d'autre sur la scène du crime.
- Continuité de la preuve et vérification: aujourd'hui une trace prélevée est transmise au laboratoire, qui procède à l'analyse (à double). Le résultat est transmis au laboratoire centralisant les données, qui les introduit dans la base localisée à Berne. Un hit est annoncé par une notification en sens inverse. Le responsable du relevé de trace annonce le résultat, sans possibilité de contrôle. L'obligation de destructions des échantillons ne permet pas de vérification à posteriori, ni de nouvelles analyses, qui auraient pu être désirables en fonction de l'évolution des connaissances.



Identification avec reconnaissance vocale

La révolution des technologies de communication ont amenés la démocratisation de la téléphonie mobile qui est outil logistique efficace et un moyen de facilitation du crime. Dans l'analyse criminelle, on analyse des données liées au trafic téléphonique ainsi que la reconnaissance de locuteurs autrement dit "identification vocale".

Ce qu'on peut dire actuellement est que l'empreinte vocale n'existe pas et que cette technique n'est pas validée scientifiquement et ne fonctionne pas bien. On peut donc dire que ce qui a été dit à plus d'importance que la personne qui l'a dit. (Similarités des ondes dans les mots et pas dans les empreintes vocales des gens).

Cependant il semblerait que le système ASPIC donne des résultats prometteurs. Et l'on souhaiterait créer une base de données lorsqu'un système opérationnel sera prêt.

Documents: écritures et signatures

L'analyse ici se fait en comparaison d'écritures ce qui a pour but d'identifier une personne, un auteur. Pour les documents manuscrits on analyse l'écriture et pour un document signé on analyse la signature.

Historique

L'expertise d'écriture a une longue histoire. Déjà dans la Rome antique un homme a été condamné sur la base de documents avec effacements suspects. En 300 un expert en écriture était Constantin. En 539 une erreur judiciaire a été commise car des experts ont cru à un faux document en inculpant un innocent. C'est entre le 19ème et le 20ème que naît la graphologie qui dit que l'individualité de l'écriture est un indicateur de caractère et on tente dès lors de juger les hommes

sur leurs écritures. Bien qu'erronée cette science a permis l'avènement d'experts en écriture et c'est au 20ème qu'on commence les comparaisons d'écritures avec Reiss et Locard. Il y a aussi eu des erreurs spectaculaires telles que l'affaire Dreyfus et les faux carnets d'Hitler.

Documents

C'est un domaine des plus complexes. Car il y a des délits et litiges dans beaucoup de domaines tels que l'économie, les droits d'auteur, le droit du travail des accords. On retrouve les documents partout et dans la plupart des crimes. Un document est une combinaison d'un support et d'une information inscrite sur celui-ci (compréhensible directement ou indirectement). Par exemple, lettre manuscrite, billet de banque...

Dès le moment où il y a un support, il y a des données matérielles qu'on doit vérifier:

- Qualité de la préservation
- Données matérielles
- Examens préliminaires du document

En fonction du document on doit se poser la question de:

- Du délit allégué (mauvais document source matérielle)
- Litige (mauvaise personne source personnelle)

Donc pour les hypothèses de travail on doit se demande quel type de sources on a et quels types d'actions/litiges il y a eu. C'est une procédure systématique.

On doit faire des séquences d'examens, il faut se questionner sur le nombre et le genre de documents, s'ils sont anonymes, s'ils sont contestés, s'ils sont complets et cohérents. Ainsi que sur le matériel de comparaison. On doit aussi faire des examens préliminaires essentiels. La hiérarchie dans l'analyse est la suivante:

- Le document
- Son contenu
- Ses circonstances (intrinsèque ou extrinsèque)

Les questions que l'on doit se poser sont les suivantes:

- Traçabilité (ça vient d'où)
- Intégrité (on a enlevé des choses ?)
- Authentique et original, peut être authentique mais pas original
- Matériel de comparaison
- Puis passer à l'analyse

Le document est aussi un support de traces:

- Empreintes digitales (identification de personnes)
- Foulages, c'est une conséquence secondaire de l'utilisation de documents, c'est la pression occasionnée par l'écriture sur un autre support
- Traces biologiques (peau, postillons...)

Les examens généraux permettent de hiérarchiser la collecte de données, de préserver des traces matérielles prioritaires et d'orienter les enquêtes.

Ecriture et signatures

L'écriture c'est l'art de représenter la parole ou la pensée par des signes conventionnels. Pendant longtemps, le seul moyen de transmettre et conserver sa pensée. Mais la mécanisation provoque un changement de perspective.

La signature est une inscription qu'une personne fait de son nom (sous une forme particulière et constante) pour affirmer l'exactitude, la sincérité d'un écrit ou en assumer la responsabilité. Elle permet l'attribution d'une signature à une personne (identification). Elle permet aussi la vérification

de l'authenticité d'une signature. Dépendamment de la culture, la signature doit être lisible ou non, ici oui mais par exemple au Japon non.

Ces deux aspects:

- Visent à identifier une personne, un auteur
- Ainsi qu'une mise en évidence de l'authenticité ou non d'un document contesté:
  - Falsification: (principalement de documents), ou déguisement de documents, il n'y a pas forcément la volonté de tromper!
  - Contrefaçon (on cherche à reproduire quelque chose qui ressemble à son modèle): imitation d'écriture et déguisement. Beaucoup de contrefaçons sans même volonté de tromper sont considérer comme des crimes (imprimer un billet de banque).

Il faut faire attention à ne pas confondre l'identification de personnes grâce à l'écriture avec la graphologie qui tente de déterminer la personnalité de personnes sur des écritures. Un expert en écriture n'est pas un graphologue. L'idée que l'on puisse identifier quelqu'un grâce à son écriture se base sur deux postulats:

1. L'espèce humaine présente une relative uniformité, mais chaque être se distingue des autres par ses habitudes et son comportement qui prennent leur source dans une combinaison unique de caractéristiques et mentales. Chaque manière d'écrire est unique
2. Cette diversité s'exprime au travers de l'écriture, expression complexe de ces interactions. Il en résulte que l'écriture de chacun se différencie de celle des autres individus d'une population, au sein d'une même culture (a fortiori d'une population générale). L'écriture de chacun est ainsi unique et individuelle. (Ces postulats sont également exprimés par des auteurs graphologues).

Les postulats de l'individualité graphique sont admis et généralement acceptés, bien que jamais démontrés. L'écriture est un processus d'acquisition, influencé par les capacités physiques et l'entraînement, il peut y avoir parenté par l'influence des modèles (culturels), mais diversité accidentelles en cours d'apprentissage puis dans le développement de l'habileté individuelle qui permet d'introduire des caractères qui plaisent ou diminuent la complexité d'un mouvement graphique.

Le fait qu'une personne n'écrit jamais deux fois de manière rigoureusement identique s'appelle l'intravariabilité et le fait qu'il n'y ait pas deux personnes qui ont la même écriture s'appelle l'intervariabilité. La vitesse, l'assurance, l'habileté introduisent des caractéristiques graphiques propres à une personne. Souvent automatismes (inconscients et involontaires) adoptés et stabilisés. C'est très difficile à modifier.

Pour les documents on fait deux types d'analyse:

- Expertise matérielle comprenant des examens techniques, scientifiques et une expertise criminalistique "classique".
- Expertise en comparaison d'écritures qui se passe en deux phases:
  - Phase rigoureusement scientifique dans sa méthodologie
  - Phase expertale

Le processus de l'expertise se passe en plusieurs temps. C'est l'ACE-V

- Analyse
- Comparaison
- Evaluation
- Vérification

Analyse: l'analyse consiste systématiquement à mettre en exergue les caractéristiques du document et l'utilisation de la langue, la structure du document et le type d'écriture. S'il y a plusieurs documents, chaque document est analysé et la cohérence des documents est testée.

Comparaison: la comparaison consiste systématique à documenter les éléments observés en analyse sur deux signatures/écritures pour savoir si elles sont sincères, falsifiées ou contrefaites ou non. La comparaison permet d'observer des concordances et des discordances entre écriture/signature de question et de comparaison, ainsi que d'illustrer ces éléments et d'en mesurer l'étendue et de documenter les variations internes. Les buts sont de déterminer l'intravariabilité d'une écriture, des écrits d'une personne et l'intervariabilité entre scripteurs et population-cible.

Evaluation: l'évaluation permet d'estimer la cohérence du document de question et des documents de comparaison, d'évaluer l'intravariabilité et l'intervariabilité. Elle permet aussi d'authentifier une écriture/signature, d'identifier une écriture, d'identifier ou exclure l'auteur d'un texte manuscrit et parfois d'identifier l'auteur d'un faux ainsi que la manière dont il a produit le faux. Elle est aussi utile pour dater une écriture/signature et de se prononcer sur la qualité d'un faux.

Verification: la vérification demande à ce que les examens (analyses et comparaisons) soient répétés par un 2ème expert. Qui devrait aboutir à une évaluation indépendante. Ce processus est lourd et coûteux et est à utiliser de manière mesurée.

Pour un bon examen, le matériel d'étude doit être original, mais ce n'est pas toujours possible (les juges) ce qui fait que la preuve en souffre et que dans toutes les reproductions, le faux ne peut être exclu. Il faut aussi avoir suffisamment d'éléments graphiques.

Le matériel de comparaison doit être stable et non variable et aussi complet que possible (matériel équivalent). Mais le nombre est souvent moins important que la qualité: représentativité, contemporanéité, type, matériel spontané et sans lien avec le cas. Il doit bien entendu aussi être original et authentifié.

Pour que l'examen soit utile il faut:

- Une bonne connaissance du contexte
- En particulier des raisons conduisant à l'expertise (pourquoi la fait-on?)
- Les circonstances entourant la confection ou la soumission du document
- Etant de santé du scripteur
- bien connaître le mode de confection allégué
- Tous les éléments qui servent à interpréter les observations et étayer les conclusions.

Que va-t-on analyser dans l'écriture?

- Ordonnancement et agencement particulier (on a certaines habitudes dans nos écritures comme lorsqu'on écrit une date, on l'écrit souvent tous différemment): gestes concourant à la mise en page
- Dimension: gestes d'expansion dans la feuille
- Direction: gestes d'orientation dans l'espace (externe) (qui monte, qui descend)
- Inclinaison: gestes d'orientation dans l'espace (interne)
- Continuité: gestes assurant la liaison
- Pression: gestes d'appui dans la profondeur du papier
- Vitesse: impression subjective indicative de la rapidité d'exécution
- Forme: gestes formateurs des lettres

Analogie à la taxinomie : les genres se subdivisent en espèces qui définissent des qualités particulières de chaque genre. Pour analyser on va partir du général au particulier, jusqu'aux formes

spécifiques de chaque lettre. A savoir que les chiffres sont toujours compréhensibles même lors de simplifications extrêmes d'écriture. On va lorsqu'on arrive au plus particulier regarder certaines particularités:

- Direction du trait
- Formes et position de la ponctuation, des accents
- Continuité dans la combinaison des lettres
- Proportions
- Idiotismes...

Quels sont les indices de faux?

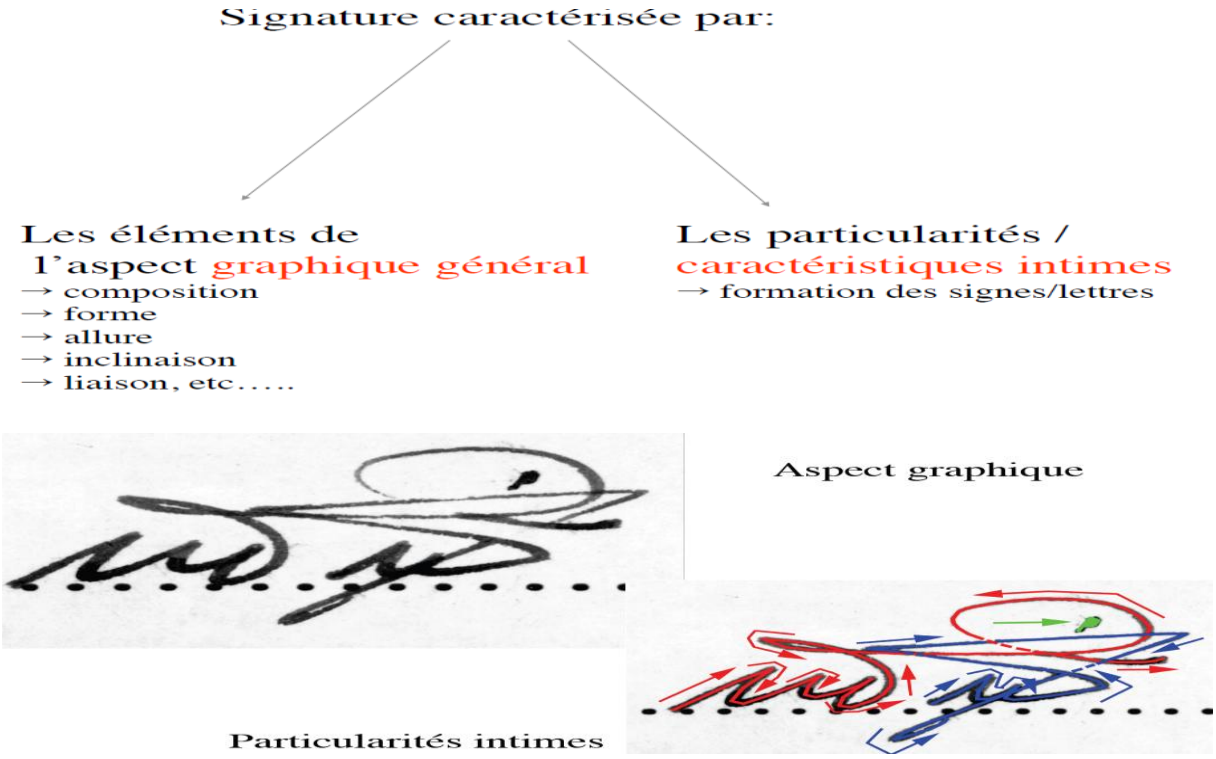
- Inconstance
- Irrégularités
- Modification en cours de textes (élément d'une écriture non naturelle)
- Retouches, reprises, corrections visant non pas à améliorer la lisibilité, mais à corriger un geste graphique est un indice d'imitation

La comparaison et la phase expertale:

- Expertise : valeur respective des concordances et discordances
- Appréciation personnelle : expériences, données de recherche
- Attention beaucoup de Charlatans dans ce domaine !

Les signatures

La signature est geste graphique qui se décompose en mouvements graphiques lisibles ou non lisibles et peut être complexe ou non complexe. On peut regarder dans une signature les proportions, entre les lettres, les diverses parties de la signature (adaptation à l'espace, utilisation d'un espace imposé) et aussi la direction et position par rapport au texte.



Le problème est que les signatures ne sont pas un produit constant et conservé durant le temps. Les variations naturelles peuvent être plus ou moins prononcées, de même, l'évolution graphique (âge, état de santé...).

On peut donc dire que les différences graphiques ne sont pas forcément des indices de faux. Il est difficile de distinguer entre véritables différences graphiques et différences dues aux variations naturelles. La vérification de signatures n'est pas une tâche facile, car les analogies et divergences graphiques ne sont pas garantes d'authenticité et de faux. La signature n'est pas un produit immuable. Dans le cadre de vérifications de signatures, telles qu'elles sont pratiquées en matière commerciale, la totalité des détails graphiques ne peut pas être cernée, ni évaluée.

Les signatures et écritures électroniques ne constituent pas un geste graphique, ce sont des documents fabriqués à l'aide d'une machine. Il y a une relation indirecte en la personne et le document. On peut cependant faire quelques analogies comme l'orthographe, la mise en page et les habitudes (mode opératoire).

Autres traces

- Traces d'oreille
- Traces de lèvres (cheiloscopie)
- Traces de morsure
- Odontostomatologie
- Les ongles...

4 Les stupéfiants

Introduction

Il y a plusieurs classements des drogues plus ou moins compliqués mais généralement on les classe selon leurs effets sur le cerveau. Ces classements sont surtout utilisés dans les milieux médicaux.

Les stimulants sont les produits qui stimulent le fonctionnement du système nerveux (tabac, cocaïne. crack, médicaments, ecstasy, GHB...). Ces produits favorisent temporairement un état d'éveil et d'excitation et réduisent la fatigue. Ils induisent un sentiment fallacieux d'assurance et de contrôle de soi. L'effet est généralement suivi d'un état d'épuisement et de dépression. Ils conduisent fréquemment à la dépendance psychique et peuvent induire, à forte doses, des conséquences graves telles que paranoïa, dépression importante, fatigue généralisée.

Les hallucinogènes ou perturbateurs sont des produits qui perturbent le fonctionnement du système nerveux. (Cannabis, produits volatils tels que les colles et solvants, kétamine, LSD, champignons, certaines ecstasys). Ces produits provoquent une perturbation de la perception de l'environnement et de la réalité: modification de la perception du temps et de l'espace, sensibilité exacerbée aux couleurs et aux sons. A long terme, ils peuvent modifier durablement la personnalité du consommateur qui ne peut plus composer avec les éléments de la réalité.

Les dépresseurs sont els produits qui ralentissent le fonctionnement du système nerveux (alcool, médicaments tranquillisants et somnifères, opiacés tels que l'héroïne la méthadone la codéine et la morphine). Ces produits entraînent une sensation de détente et de rêve ainsi qu'une perte d'inhibition. Ils conduisent fréquemment à la dépendance physique et peuvent induire à forte dose, des conséquences graves (arrêt cardiaque ou respiratoire).

La loi sur les stupéfiants de 1951 considère comme stupéfiants toutes les substances et préparations ayant des effets de type morphinique, cocaïnique et cannabique et qui engendrent la

dépendance. Sont considérés comme stupéfiants les matières premières suivantes: opium, paille de pavot, feuille de coca, et le chanvre ainsi que les principes actifs. Des substances avec des effets semblables à celui visées ainsi que les préparations qui contiennent de telles substances sont aussi considérées comme des stupéfiants.

Politique Suisse en matière de drogue

On utilise le modèle à 4 piliers:

- Prévention (éviter que les jeunes commencent)
- Thérapie (aider les personnes dépendantes à décrocher, on leur donne de la méthadone ou de l'héroïne depuis 99)
- Réduction des risques (intégration sociale et santé, diminuer les séquelles pour permettre de reprendre une vie normale)
- Contrôle et Répression
  - Trafic et criminalité économique
  - Limiter l'offre
  - Punir ceux qui exploitent la dépendance d'autrui
  - Protéger la population des conséquences du phénomène

Dans la loi, il est dit que:

L'auteur de l'infraction est puni d'une peine privative de liberté d'un an au moins, cette sanction pouvant être cumulée avec une peine pécuniaire:

a. [80] s'il sait ou ne peut ignorer que l'infraction peut directement ou indirectement mettre en danger la santé de nombreuses personnes;

b. s'il agit comme membre d'une bande formée pour se livrer de manière systématique au trafic illicite de stupéfiants;

c. s'il se livre au trafic par métier et réalise ainsi un chiffre d'affaires ou un gain important;

d. si, par métier, il propose, cède ou permet de toute autre manière à des tiers d'avoir accès à des stupéfiants dans les lieux de formation principalement réservés aux mineurs ou dans leur périmètre immédiat.

Les stupéfiants rapportent énormément d'argent l'ONU estime les bénéfices à plus de 400 milliards par an. Ce qui représente environ 2% du PIB mondial. De plus, ceci n'est qu'une estimation, les chiffres réels restent plus importants car il y a une valeur ajoutée à chaque transition de la drogue.

Les différents stupéfiants

La plante de cannabis

Il y a trois variétés de plantes utilisées comme psychotrope:

- Cannabis SATIVA
- Cannabis SATIVA INDICA
- Cannabis SINSEMILLA

L'avantage de ces plantes est leur capacité d'adaptation extraordinaire. C'est une plante dioïque: certains pieds sont femelles d'autres mâles. Le THC (tetrahydrocannabinol) se trouve dans la résine et ce qui influence la qualité de la résine sont la chaleur et le type de lumière.

Les dérivés:

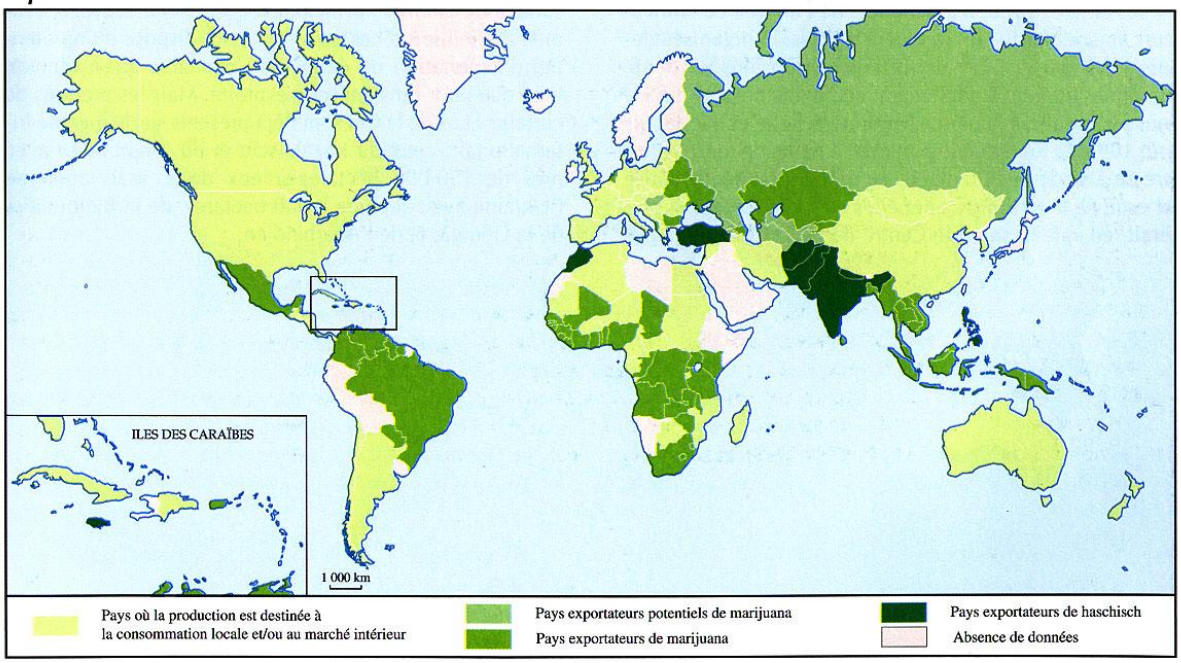
- La marijuana (herbe): c'est a forme la plus courante. Il s'agit en fait des sommités florifères ou fructifères de la plante de cannabis dont la résine n'a pas été extraite. Le teneur en THC est compris entre 1 et 5%.
- Le haschisch: Il est constitué uniquement des parties les plus riches en THC du chanvre (les parties florales) et peut contenir jusqu'à 9% de THC). Il existe deux principales méthodes de fabrication, la première consiste à tamiser les grappes de fleurs de la plante femelle et à presser le tout. La deuxième (la méthode asiatique) consiste à frotter entre

ses mains les parties résineuses de la plante. La résine colle à la peau et une boule peut être formée. Les professionnels arrivent à produire environ 10 à 12 g par heure.

- L'huile de haschisch: elle est produite à partir de résidus de haschisch, de feuille et de branches, elle est le résultat d'une macération puis d'une distillation. Elle peut atteindre 60% de THC.

Zone de production:

La production du cannabis et de ses dérivés dans le monde


ILES DES CARAÏBES
1 000 km
Pays où la production est destinée à la consommation locale et/ou au marché intérieur
Pays exportateurs potentiels de marijuana
Pays exportateurs de marijuana
Pays exportateurs de haschisch
Absence de données

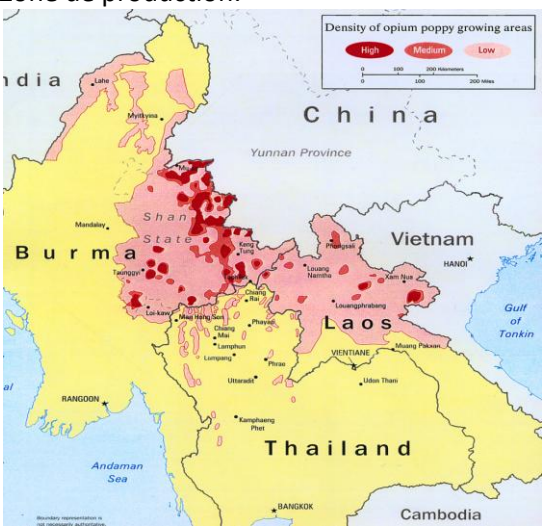
Les effets du cannabis:

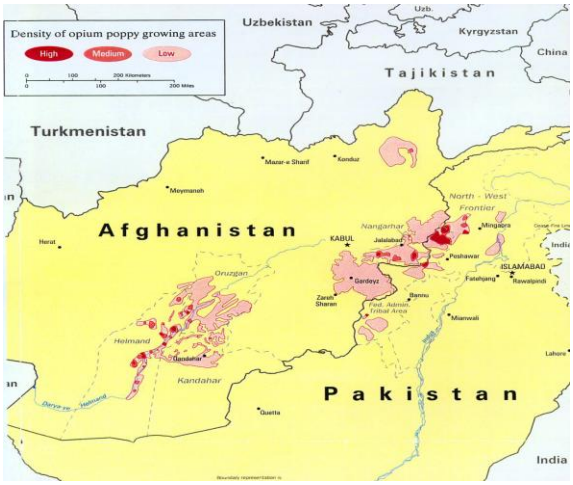
- Le chanvre fait planer la personne
- La sensation de bienêtre précédant une somnolence
- Les effets hallucinatoires se manifestent à partir d'une dose de 15mg
- La perception du temps, de l'espace, et des couleurs est modifiée.

Le Pavot (opiacées)

La plante Flora Europaea a trois sous espèces: deux cultivées (Somniferum et Songacricu Basil) et une sauvage à la capsule plus petite (Setigum).

Zone de production:





Les dérivés du pavot: l'opium: l'opium est le suc blanc laiteux et épais (latex) du pavot. Il y a deux manières de consommer l'opium:

- On le mange (opiophagie)
- On le fume. L'opium à fumer doit subir une longue préparation: chauffage, macération aqueuse, concentration du macéré, battage, oxydation et fermentation sont les principales étapes de cette subtile opération

Les dérivés de l'opium: l'héroïne

L'héroïne est une drogue dure. Elle se présente sous forme d'une poudre de couleur blanchâtre, brunâtre. L'héroïne est "coupée", diluée avec d'autres substances. Les plus utilisées sont la caféine, le paracétamol et la procaïne. Le mode d'administration de l'héroïne se compose de trois procédés, à savoir la voie intraveineuse, la fumée et le "sniff".

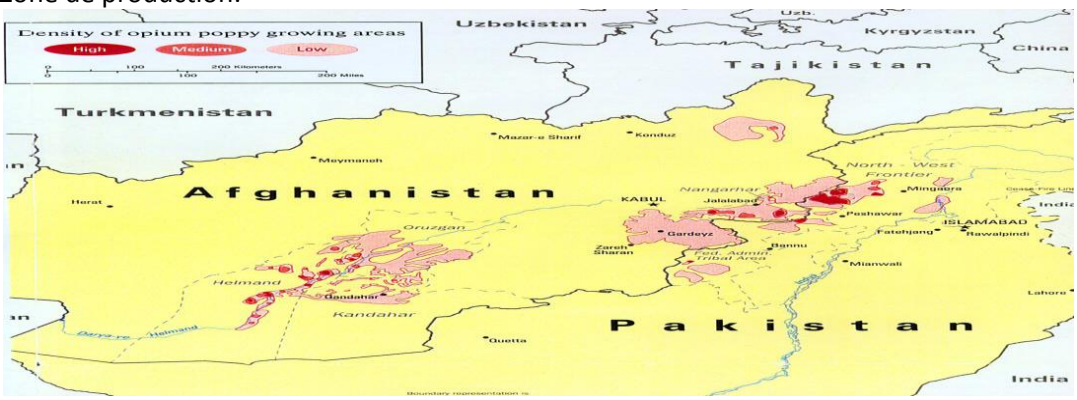
Les dangers de l'héroïne:

- La dépendance psychique et physique s'installe très rapidement
- Risque d'overdose
- SIDA, hépatite B, infection veineuse
- Déchéance physique et psychique

La cocaïne

La plante: le cocaïer est un arbuste cultivé. Les fleurs sont blanches jaunâtres. Le fruit est une petite drupe rouge. Il y a trois variétés rattachées à deux espèces: Erythroxylum coca et Erythroxylum novogranatense sont cultivées pour la production de feuilles riches en cocaïne.

Zone de production:



Les différentes formes de la cocaïne:

- Base libre: on dissout la cocaïne dans l'eau et du bicarbonate de sodium que l'on porte à ébullition.
- Sel hydrochloré

Utilisation de la cocaïne:

- Le chlorhydrate de cocaïne est habituellement sniffé par prise nasale, moins fréquemment par voie intraveineuse
- La cocaïne est également fumée. On ajoute de l'ammoniaque concentré à une solution d'eau et de cocaïne hydrochlorée. On extrait la base libre avec solvant immiscible. On récupère alors la phase éthérée que l'on laisse évaporer à sec.

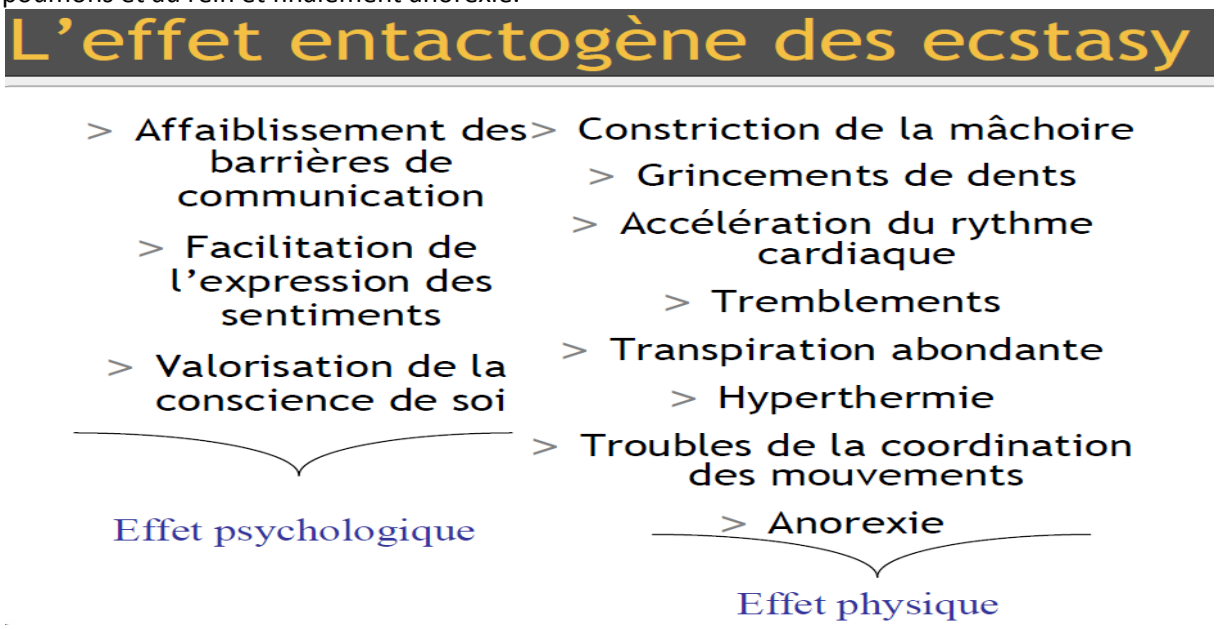
Les dangers de la cocaïne:

- Tremblements, tressaillements musculaires pouvant aller jusqu'à des hallucinations et du délire
- La détérioration des cloisons nasales lors de sniffage
- L'auto-administration d'une dose supérieure à celle que peut tolérer l'organisme peut entraîner la mort par blocage du centre respiratoire ou par défaillance cardiaque
- Les utilisateurs de cocaïne peuvent à long terme présenter des symptômes plus graves de schizophrénie ou de paranoïa.

Amphétamines et produits dérivés (XTC)

Les amphétamines et l'ecstasy peuvent avoir des logos et des couleurs différentes. Des impressions en relief et en creux. Ce qui permet de trouver des fabricants. La substance active la plus trouvée dans l'ecstasy est le MDMA. Mais il y a d'autres substances actives.

Les métamphétamines: communément appelé: speed, ice, crystal ou amphétamine Thaï. C'est vendu dans les salons de massage thaïlandais. Le mode de consommation usuel de ces pilules consiste à les fumer. Comme pour le crack, le fait de fumer le produit injecte le principe actif directement au niveau des poumons puis via l'aorte directement au cerveau. Les effets sont ainsi très violents. Si on les utilise de manière chronique le comportement sera similaire à celui d'un schizophrène, violent et agressif, il y aura des hallucinations visuelles et auditives, une forte irritabilité, une absence de sommeille pouvant atteinte 15 jours, des dommages au cerveau, au foie, aux poumons et au rein et finalement anorexie.


L'effet entactogène des ecstasy
> Affaiblissement des barrières de communication
> Facilitation de l'expression des sentiments
> Valorisation de la conscience de soi
Effet psychologique
> Constriction de la mâchoire
> Grincements de dents
> Accélération du rythme cardiaque
> Tremblements
> Transpiration abondante
> Hyperthermie
> Troubles de la coordination des mouvements
> Anorexie
Effet physique

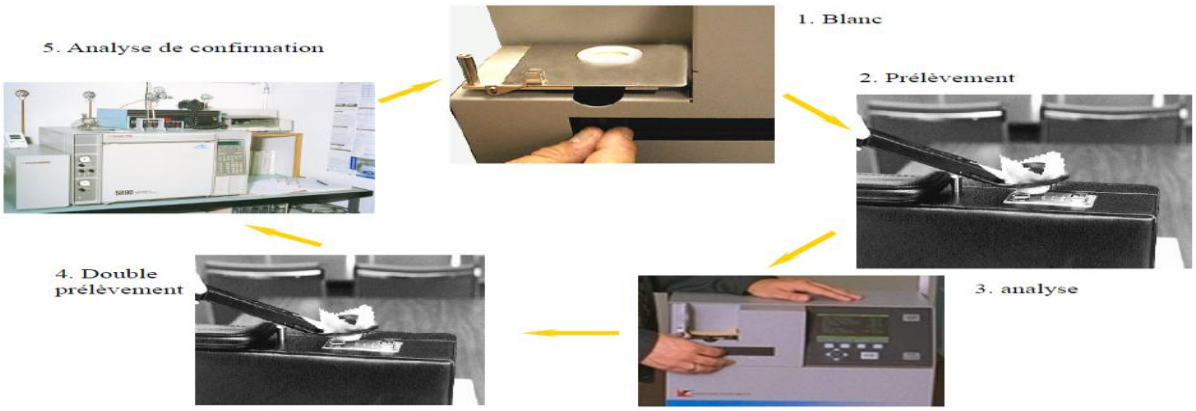
Recherche de stupéfiants en trace

On travaille sur le terrain avec l'Ion-Scan en complémentarité avec le chien stup.

L'Ion-Scan:

Le processus d'analyse:

1. Faire un blanc avant toute chose pour être sur du résultat final
2. Prélèvement de l'échantillon
3. Analyse
4. Deuxième prélèvement
5. Deuxième analyse



Que détecte la machine?

Des stupéfiants:

- Héroïne
- Cocaïne
- Amphétamine
- Métamphétamines
- THC
- LSD
- Ecstasy
- ...

Des explosifs

- RDC (cyclonite, hexognen)
- SEMTEX
- TNT
- Nitrate d'ammonium

Protocole d'intervention de l'IPS

- Intervention est demandée par la brigade des stupéfiants
- On relève les informations sur le cas
- Si possible intervention avec la brigade canine car ils sont complémentaires à la machine. Le chien désigne les endroits contaminés et l'Ion-scan qualifie ce que le chien a détecté. Dans plus de 95% des cas il y confirmation
- Recherche sur les lieux
- Et analyse des billets de banque

Rôle des sciences forensiques dans l'analyse des produits stupéfiants

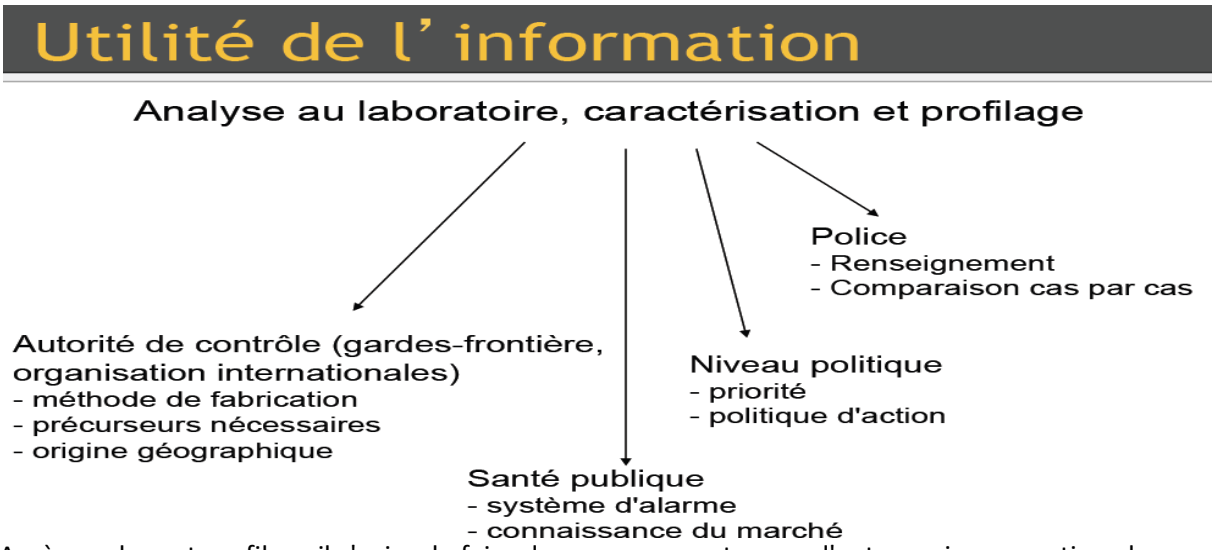
Initialement le rôle était le suivant:

- Analyse qualitative (identifie le produit stupéfiant)
- Analyse quantitative: élément de qualification du produit: cas grave / cas simple

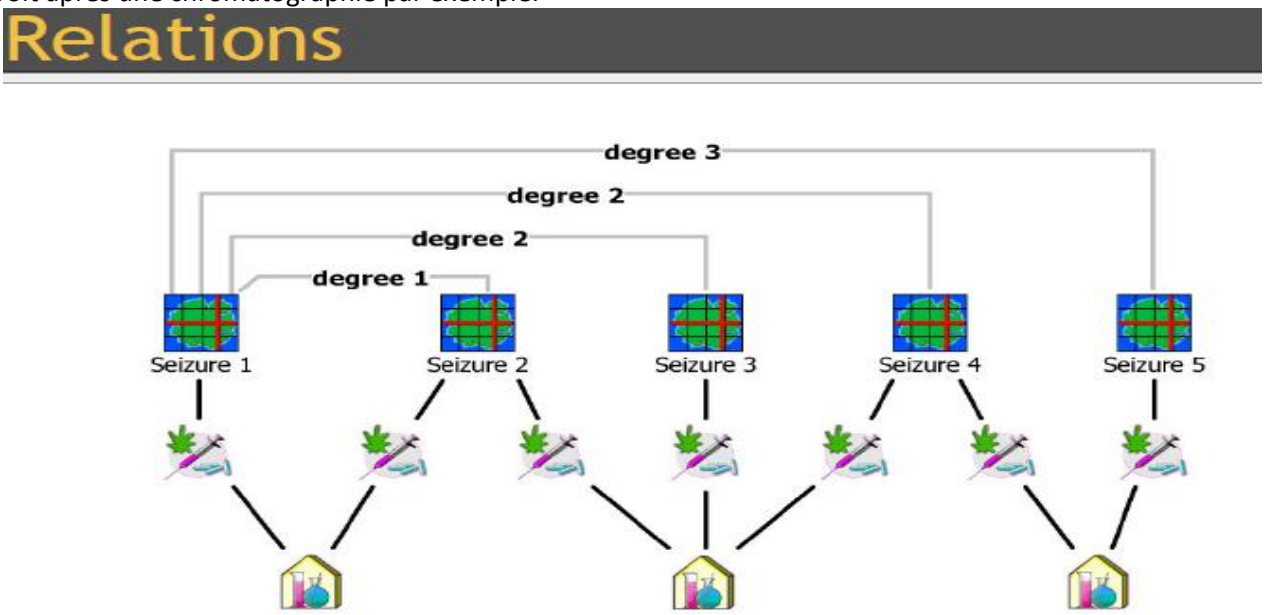
Mais maintenant et c'est important:

- Renseignement obtenus: origine/filière d'approvisionnement, étendue du trafic et organisation du réseau les moyens mis en oeuvre
- Analyse criminelle

Le profilage c'est établir un profil de la drogue pour donner des renseignements pour attraper les fabricants.



Après analyse et profilage il s'agira de faire des recoupements avec d'autres prises pour tirer des relations, rien qu'avec les impuretés on peut dire que deux échantillons proviennent du même endroit après une chromatographie par exemple.



5 Incendies et explosions

Contexte

Le lieu d'un incendie ou d'une explosion est un cas particulier d'investigation de scène de crime. La même démarche doit être appliquée que pour toute autre scène de crime:

- préservation, protection
- Enregistrement de l'état des lieux
- Recherche de traces
- Documentation et préservation des traces

Mais l'environnement de travail et la finalité d'investigations diffèrent légèrement.

Spécificité relatives à l'environnement de travail:

- Il est sale et rebutant
- Il est potentiellement dangereux

- Et profondément modifié, peu habituel

Du à la nature destructrice de l'événement, une partie des traces ont été altérées par l'événement et les différents intervenants (situation paradoxale de la scène de crime). Ce qui crée une typologie d'interventions difficile.

Ce qui change dans la problématique et la finalité de l'investigation:

- Il n'y a pas de causalité infraction - investigation: l'un des rôles de l'investigation est de déterminer si l'évènement peut être lié à une infraction
- On exploite différentes formes d'indices (traces matérielles, témoignages, chronologies...) pour reconstruire le déroulement de l'événement.
- Les questions qui se posent font essentiellement référence au départ de l'incendie/explosion (origine et cause). Mais parfois. le développement prend aussi une importance particulière.

La complexité de l'investigation implique que cette dernière ne peut pas être un exercice solitaire et met en scène différents collaborateurs:

- Investigateurs techniques/scientifiques
- Enquêteurs
- Spécialistes, gens de métier
- Autres investigateurs incendie
- Experts

Les conséquences d'un incendie sont parfois difficiles à expliquer. L'ampleur des dommages matériels et humains qu'il engendre s'explique par le fait qu'un incendie est :

- Opaque
- Asphyxiant, toxique
- Chaud
- Rapide

La comparaison ne présente qu'une importance limitée dans le domaine de l'investigation d'un incendie ou d'une explosion et le recours aux lois de la physique et de la chimie est indispensable.

Investigation technique et scientifique

Le but de l'investigation est la reconstruction de l'évènement. Pour ce faire il faut appliquer une méthode de recherche sur le site pour localiser le *foyer originel* d'un sinistre. Utiliser une démarche scientifique pour déterminer *la cause de l'incendie/explosion.* Si nécessaire, expliquer la *propagation du feu*, de son point d'origine jusqu'à son extension finale.

Démarche générale adoptée lors de l'investigation:

- Récolte des premiers témoignages et établissement de la chronologie des évènements
- Protection des lieux et préservation des traces
- Fixation de l'état des lieux et de l'ampleur des dommages
- Détermination de l'origine du sinistre sur la base des traces et des indices présents
- Détermination de la cause sur la base d'un raisonnement scientifique (chimie/physique)
- Explication du développement du sinistre ou de la propagation de ses effluents

La chronologie

Elle permet d'orienter les recherches quant à l'origine du sinistre, de comprendre la dynamique du feu et d'évaluer la pertinence des différentes hypothèses d'origine et de cause retenues. C'est un élément essentiel du travail des enquêteurs qui doit être récolté de manière systématique, complète et méticuleuse.

Pour établir une chronologie on dispose de plusieurs sources:

- Personnes qui voient les premières flammes
- Les personnes qui habitent les lieux ou qui les connaissent bien
- Les premiers intervenants (forces de l'ordre)
- Le déclenchement de systèmes d'alarmes ou d'installations électriques

Ces différentes sources doivent être récoltées, confrontées et évaluées.

La protection des lieux et des intervenants

Il faut s'assurer de la protection des lieux et la préservation des traces présentes. Mais aussi assurer la sécurité des personnes (murs, toits qui peuvent s'écrouler, les gaz toxiques/inflammables...). Les recherches ne peuvent démarrer qu'après l'élimination des dangers et avec un matériel de protection approprié. Il est important que l'investigateur assiste à la sécurisation des lieux ou se renseigne pour connaître les modifications de l'état des lieux.

La fixation de l'état des lieux

Il est très compliquer de gelé le site du à l'environnement particulier. On doit utiliser une démarche systématique et partir du général au particulier:

- photographies générales et de moyenne distance de l'ensemble des lieux et sous plusieurs angles
- Voir l'ampleur des destructions: les relations des traces laissées par le feu dans leur contexte
- Photographies de détail: le foyer, les sources de chaleur, les traces découvertes...
- L'enregistrement photographique est complété par la prise de notes et la réalisation de croquis.

Localisation de l'origine du sinistre

L'origine du sinistre est l'emplacement où le phénomène de combustion a pris naissance. Sa localisation se fonde sur la confrontation et l'évaluation de plusieurs formes d'indices: les traces matérielles relevées sur les lieux (techniciens) et les informations circonstancielles et chronologiques (enquêteurs). La seule investigation des lieux ne permet pas toujours de situer l'origine du sinistre.

Détermination de la cause du sinistre

Elle consiste à trouver et démontrer l'élément extraordinaire qui a été déterminant pour l'allumage du sinistre. Il y a l'énergie d'activation qui constitue le paramètre essentiel qui est généralement recherché lors de l'investigation. D'où s'est-elle dégagée? --> foyer originel et pourquoi s'est-elle dégagée? --> cause du sinistre. Il y a toujours une source de chaleur (échauffement, étincelle, flamme...) Pour déterminer la cause du sinistre il y a une démarche bien précise. La recherche et l'examen de toutes les sources potentielles de chaleur présentes au niveau de l'origine du sinistre. Une analyse de toutes les traces et autres indices en appliquant un raisonnement scientifique itératif:

1. Par un raisonnement analytique. abductif, tenant compte de la combinaison des différences traces/indices (des effets vers la cause)
2. Par un processus déductif de validation, fondé sur un raisonnement physico-chimique, à partir des hypothèses générées. Donc des causes vers les effets.

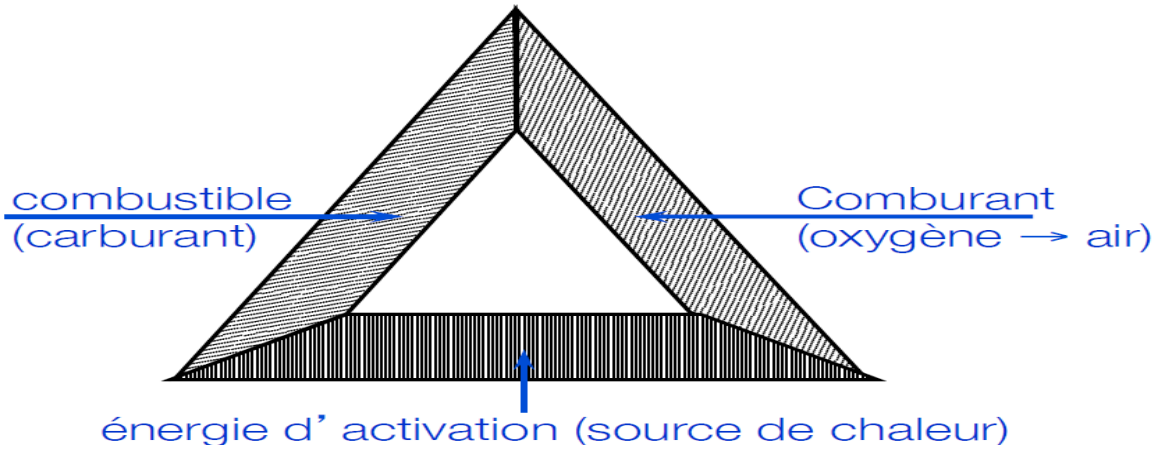
Ensuite il y a une procédure d'élimination: les hypothèses qui ne sont pas en accord avec les traces retrouvées, la chronologie établie et le raisonnement scientifique sont écartées Les hypothèses qui demeurent doivent être explicitées et évaluées les unes par rapport aux autres. C'est un exercice d'honnêteté et d'humilité.

Notions de thermodynamique

La combustion

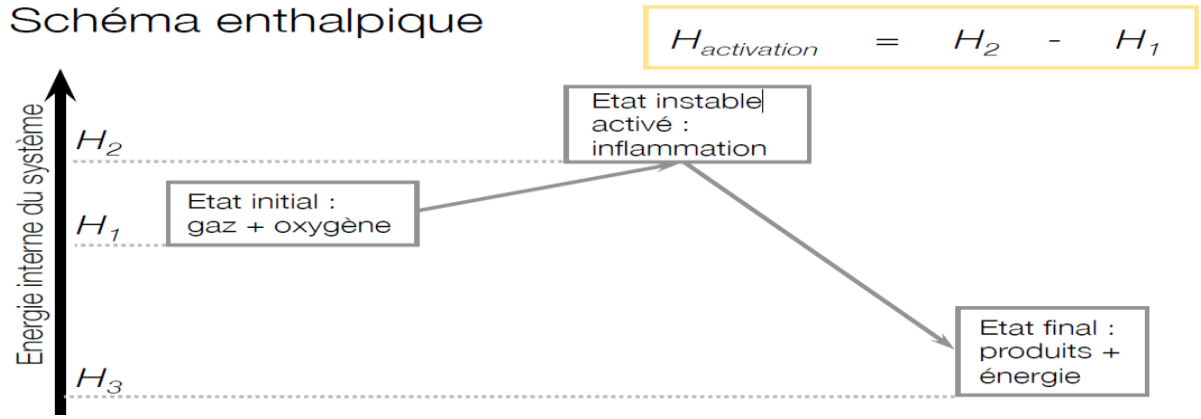
Les incendies et explosions sont dus à des combustions. L'incendie est une combustion rapide avec flammes alors que l'explosion est une combustion très rapide avec déflagration et détonation. C'est un ensemble de réactions chimiques qui fournissent de la chaleur, de la lumière et des oxydes. Combustible + Comburant = oxydes + ∧

Elle nécessite la présence simultanée de 3 éléments réunis sous la forme du "triangle du feu"



La vie quotidienne offre de nombreux exemples de présence simultanée de combustible et de comburant, sans que ces derniers brûlent. La réaction de combustion n'est généralement pas spontanée. Elle requiert une *énergie d'activation* qui amorce et entretient la réaction.

L'énergie d'activation



La source de chaleur est généralement extérieure au milieu combustible/comburant. Il y a des exceptions dans les cas d'auto-inflammation qui peuvent être de nature biologique, chimique ou physique. La détermination de la source de chaleur est au cœur du processus d'établissement de la cause de l'incendie. Pour bruler, tout combustible doit se trouver à l'état gazeux:

- Gaz dans les conditions ambiantes
- Vapeurs dégagées par un liquide
- Produits formés par la transformation physique ou la décomposition thermique d'un solide (pyrolyse)

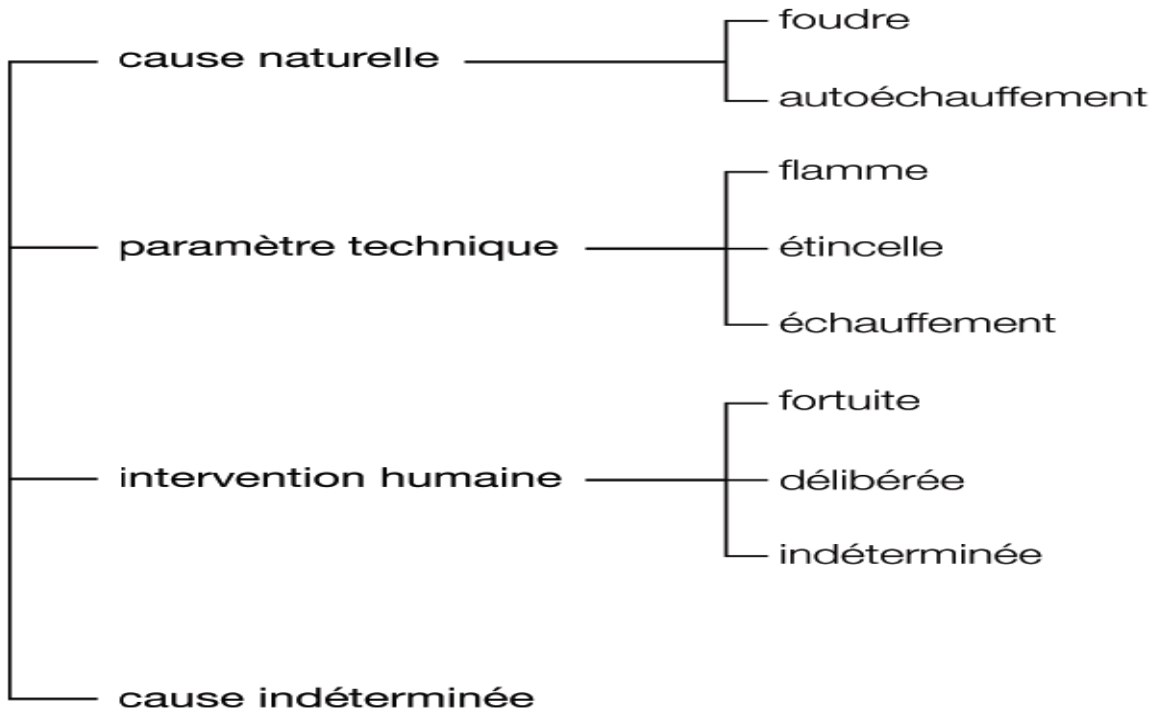
Etablissement de la cause du sinistre

Les systèmes d'allumage produisent l'énergie d'activation. Ils comprennent principalement:

- L'échauffement: apport de la chaleur sans flamme ni étincelle
- L'étincelle: mécanique ou électrique (arc)
- L'incandescence: combustion couvante sans flammes
- la flamme

Il y a deux types de classification des causes: une légale, utilisée à des fins de statistiques judiciaires et une thermodynamique qui est utiles à des fins d'investigation.

Classification thermodynamique:



La détermination de la cause consiste donc à identifier la nature du système d'allumage (échauffement, étincelle, incandescence ou flamme ouverte) et à évaluer le mécanisme qui a conduit à son apparition.

L'incendie intentionnel: intervention humaine délibérée

Il y a trois catégories de personnes qui peuvent causés des incendies:

- les incendiaires
- les pyromanes
- les enfants

Dans l'investigation, les éléments déterminants pour démontrer le caractère intentionnel d'un incendie peuvent être:

- Des arguments révélés par l'enquête
- Des éléments fournis par l'investigation technique/scientifique
- Des éléments fournis par l'analyse de résidus

Dans l'investigation technique et scientifique on peut faire les constats suivants:

- La présence insolite d'un liquide inflammable ("accélérant") est souvent considérée comme le critère principal d'une démarche visant à établir le caractère délibéré d'un incendie.
- L'étude thermodynamique reposant sur une investigation systématique et scientifique des lieux fournit d'autres indices.

Les indices fournis par l'investigation lors d'un incendie criminel sont les suivants:

- présence de foyers multiples et indépendants
- Absence de source de chaleur
- Accumulation de combustible, emploi d'un accélérant
- Disposition particulière d'un matériau
- Ouverture ménagées
- Présence d'un système de mise à feu

L'établissement de l'origine et de la cause (voire du développement d'un incendie se fonde sur une investigation systématique et complète des lieux du sinistre et un raisonnement scientifique hypothético-déductif reposant sur l'observation des traces et de solides connaissances des principes physiques et chimiques (science du feu).

« Si l'hypothèse émise au sujet de l'allumage d'un incendie ou du déclenchement d'une explosion ne repose pas sur une donnée physique et/ou chimique, elle n'est qu'une spéculation gratuite, sans aucun lien avec la réalité. »

6 Identification d'objets et documents

L'identification d'objets comporte différentes catégories:
Les traces de déplacement:

- Traces de chaussures/semelle, attention pas des traces de pas
- Traces de véhicules
- Traces de traînée

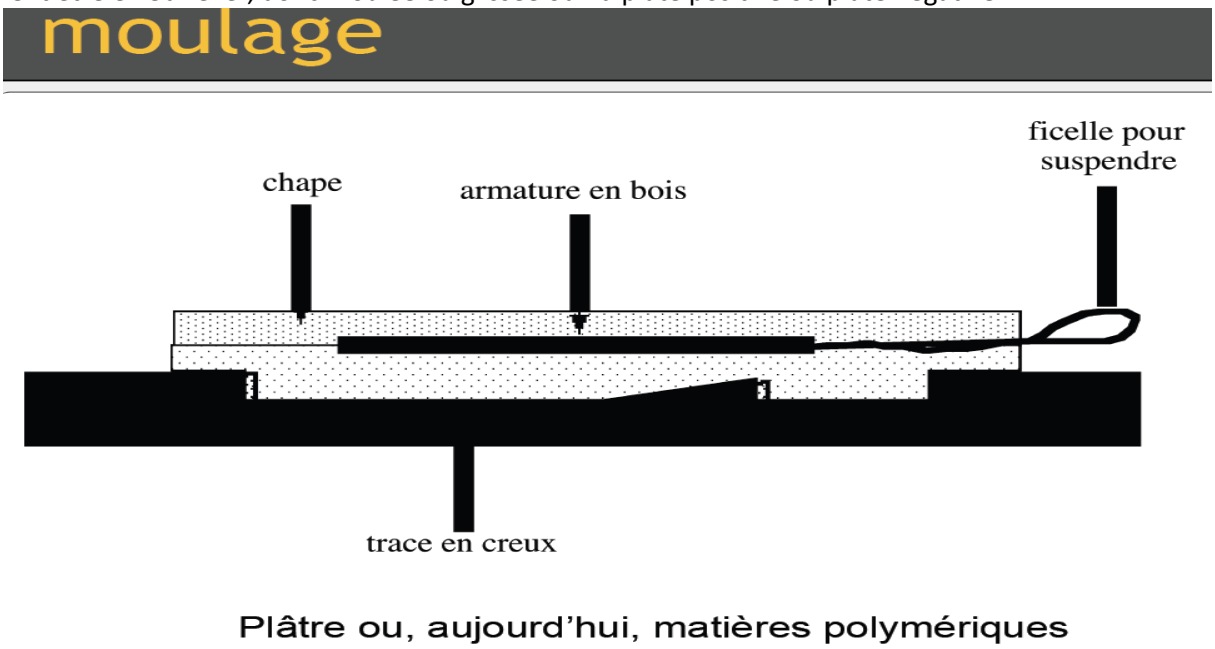
Les traces d'effraction:

- Traces moulées
- Traces glissées

Et finalement les armes

Les traces classiques et latentes

Les traces de pas sont l'allongement de la foulée, l'écartement et angle de marche, le poids et la symétrie donc à ne pas confondre avec la trace du pied (nu ou chaussé). Les traces de souliers peuvent être en 3d relief, donc moulée ou glissée ou 2d plate positive ou plate négative.



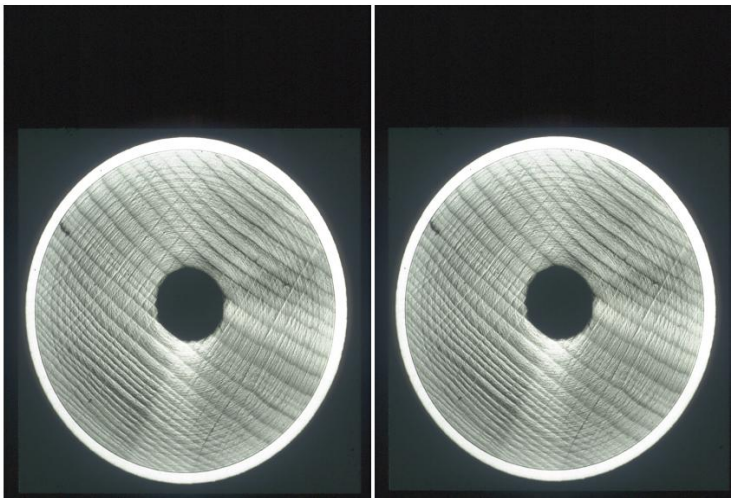
Les données importantes dans ce type de trace sont;

- Type de trace
- Taille
- Position
- Orientation
- Dessin (partiel ou complet)

Si on étude le détail de la trace, on va voire si elle est moulée ou glissée. Si elle est glissée on regardera les défauts et les stries.

Exemple

Mèche perceuse



Pour les révéler on a deux moyens: la révélation chimique qui révèle par exemple des traces dans le sang ou le métal dans la main ou la révélation physique de manière optique ou électrostatique.

Révélation chimique

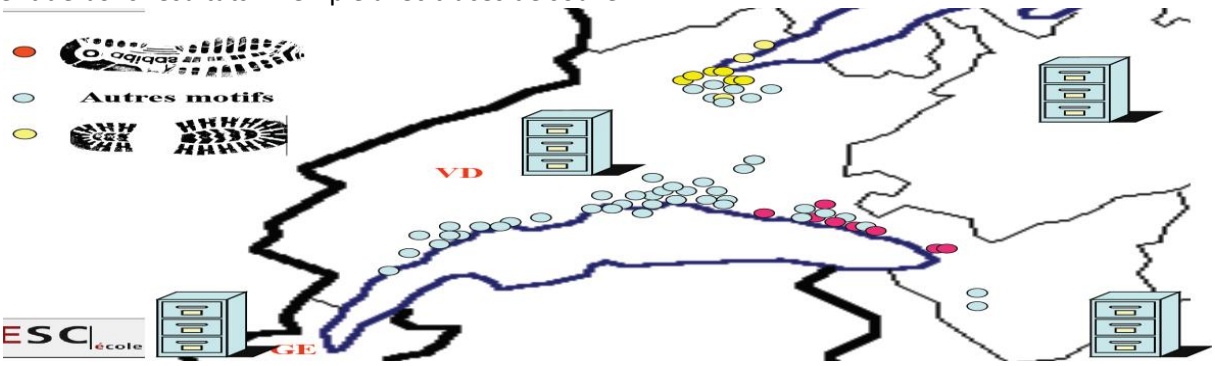
La détection électrostatique permettra de détecter des traces de chaussures par exemple sur un tapis de laine. La poussière va être attirée comme un aimant sur les traces ce qui va les révéler.

Les critères servant à l'identification sont:

- les nombres: grandeurs, formes, défauts...
- La qualité des traces: rayures, stries, micro stries, si c'est consécutif et à quelle intensité
- Séquence/fréquence d'utilisation: indications temporelles à partir de traces
- Information sur l'action (orientation, poids...)

La position des traces peut parfois nous orienter vers d'autres traces de contact.

On peut faire des relations entre les traces en les entrants dans des bases de données. Ce qui permet de faire des liens avec d'autres affaires. Si on fait cette mise en relation trace - trace on obtient de bons résultats. Exemple avec traces de soulier:



Si ensuite on met en relation personne - trace on peut procéder à des arrestations. Le travail d'analyse s'effectue selon deux axes: le temps et l'espace.

Les sources classiques de traces sont:

- Chaussures
- pneus/roues
- outils
- stylos
- armes à feu
- armes blanches...

Les armes à feu

Ce qu'on peut tirer de la balistique:

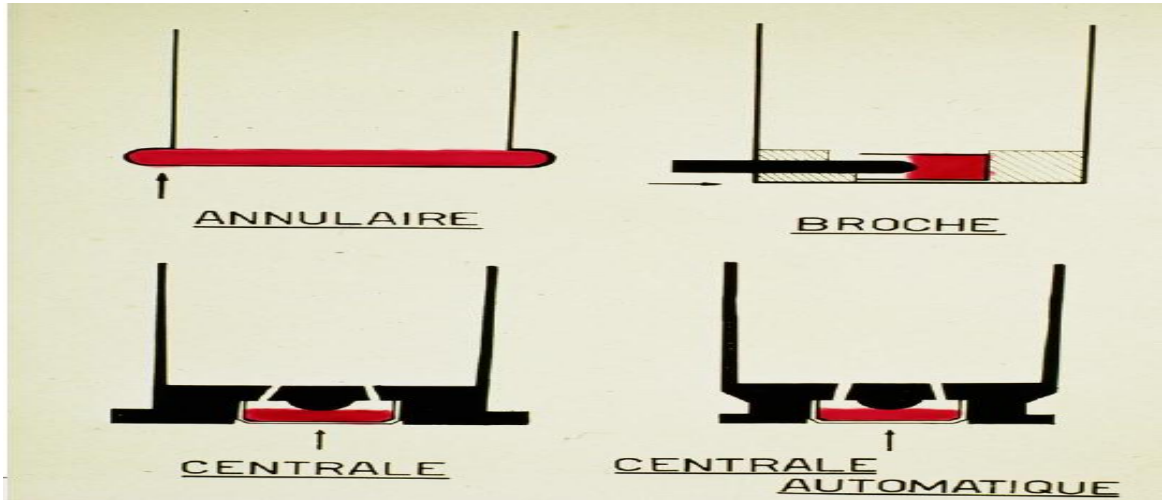
- Intérieure: dans l'arme, percussion, mise à feu, propulsion
- Extérieure: trajectoire, comportement en vol
- Terminale: effets sur la cible

Les traces d'arme à feu nous permettent d'identifier les armes et les munitions. Les résidus de tir nous renseignent sur la main du tireur et la distance du tir. Le son parfois peut nous renseigner.

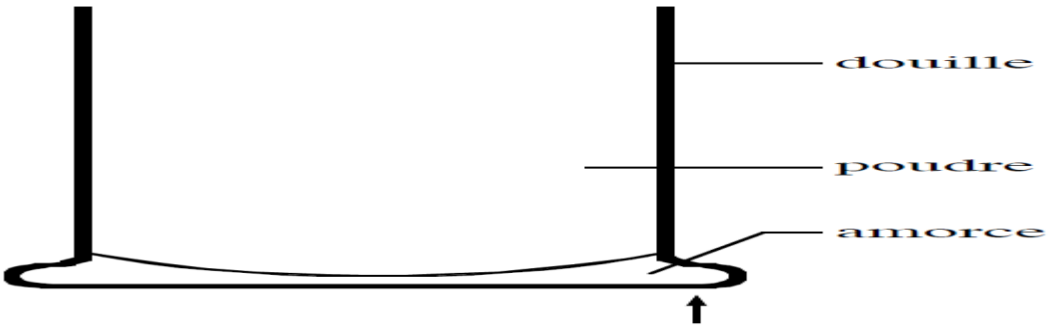
Il y a différent types d'armes à feu:

- Les armes de poing: revolvers, pistolets
- Les armes longues: canon lisses (chasse, à pompe) et canons rayés (carabines, armes de guerre automatiques ou qui tirent en rafales).

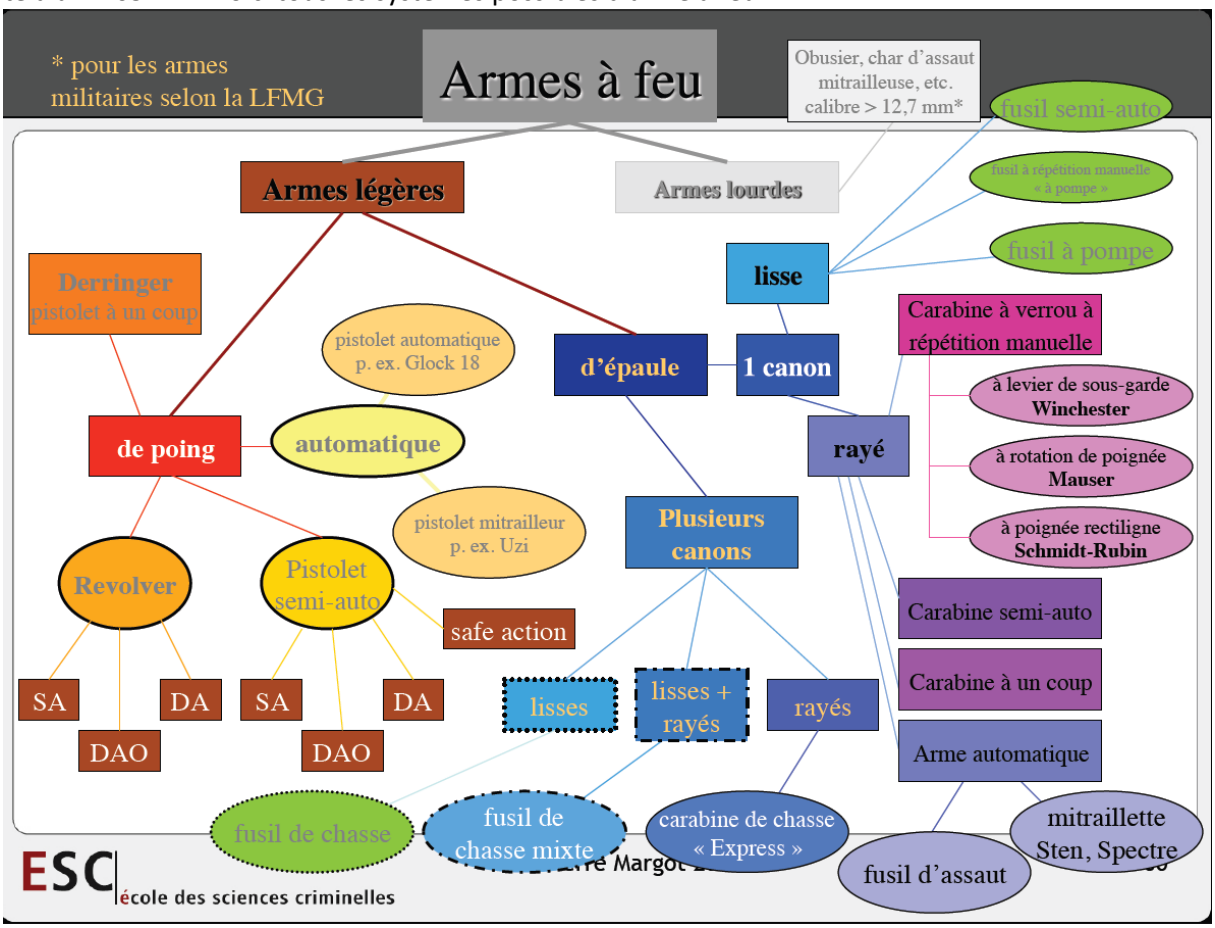
La différence entre un revolver et un pistolet se trouve dans la manière de stocker les munitions dans le pistolet. Lorsque c'est un rond qui tourne après la détonation c'est un revolver lorsque ça monte du bas vers le haut c'est un pistolet. Il y a différents systèmes de percussion lorsqu'on tire avec une arme à feu.



Le système de percussion va frapper la balle qui va laisser derrière elle une douille et propulser la balle. Voici la composition d'une munition:



Les calibres nominaux ne sont pas les mesures des calibres par exemple un 32mmm équivaut en réalité à un 7.65 mm. Voici tous les systèmes possibles d'arme à feu:



Sur une scène de crime il y a deux situations possibles quant aux traces laissées:

- Soit il y a une présence d'élément de munitions: Balle (projectile) ou douilles (étuis) avec ou non système d'éjection au moment où on tire.

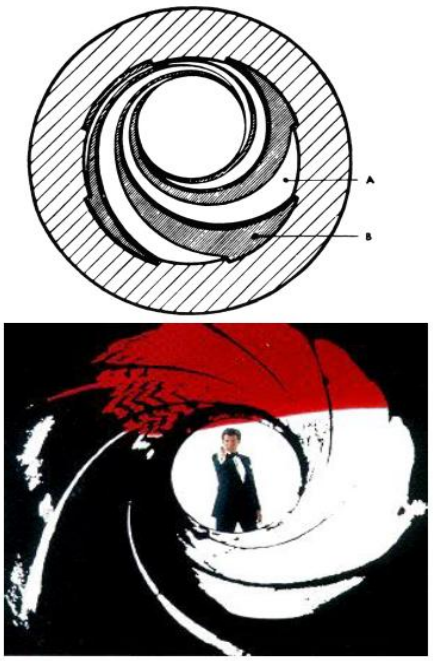
En présence d'une balle on va regarder:

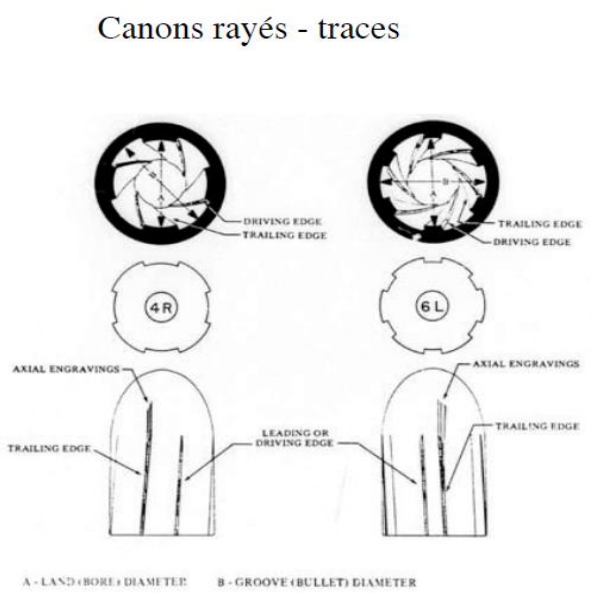
- L'état de la balle (utilisée ou non ; entière ou endommagée...)
- On va déterminer le calibre réel de la balle puis le nominal
- Sa forme et son chemisage (à quoi elle ressemble)
- Son poids

On va aussi regarder si on trouve une balle si on trouve des marques de champs (tenon) (les traces faites par la balle dans l'environnement)

- le nombre
- l'orientation
- la largeur
- l'angle (distance dans le canon pour faire un tour)

Ensuite comme pour la plupart des traces on va regarder des tables, répertoires, des banque de données tout ça dans le but de faire une individualisation de l'arme.





En présence d'une douille (étui) on va regarder:

- le type de cartouche (courte, longue)
- La forme (à gorge ou non)
- Quel était le type de percussion
- Le calibre nominal pour arriver au calibre réel ce qui était l'inverse avec la balle
- Les indications sur le culot

Les traces que l'on peut relever sont:

- du percuteur (où sont-elles sur la douille)
- Du logement du percuteur
- L'extracteur (arme semi- auto...)
- L'éjecteur (sur le culot)
- La position relative de l'extracteur, éjecteur
- La tête de culasse, les lèvres du magasin

On va faire des comparaisons entre les douilles parfois avec des microscopes ou faire des images en 3d grâce à des lasers.

Ce qu'on va faire ensuite c'est déterminer la distance de tir: à bout touchant, à bout portant, à distance (études des obstacles qui nous donnes des informations indirectes). Pour ce faire on peut analyser la poudre car elle n'est pas sur la même surface selon les distances (à bout touchant par exemple il n'y en aurait pas). On peut aussi regarder la déformation occasionnée par la balle lorsqu'elle a atteint sa cible qui n'est pas la même selon les distances.

Une autre trace laissée par les armes à feu son les résidus de tir sur les mains du tireur (de la poudre). Le problème maintenant est que les nouvelles munitions sont sans métaux lourds et les résidus qui sont différents sont plus difficiles à analyser.

Les ampoules et les lampes

On les trouve dans tous les véhicules automobiles (avions, voitures, cyclomoteurs...). Mais l'analyse de ces traces ne fonctionne qu'avec un éclairage classique. On d'abord se concentrer sur l'état au moment d'un incident. Lorsqu'il y a un impact les filaments fondent en surface. Il y a dans les lampes usagées lors de l'impact une perle de fusion. C'est du au fait qu'une partie du métal s'évapore et une autre qui chauffe va créer cette perle. Alors que si on a un choc à froid on a une déformation ou des ruptures très nettes. On peut dire qu'à chaud il y a une oxydation de l'aire on

peut donc tirer la conclusion que les feux de croisement ou d'autres étaient enclenchés. Ce qu'on peut évaluer c'est l'état au moment d'un choc ou d'une fracture:

- Un filament allumé peut déterminer une responsabilité dans un accident
- ça nous permet aussi de vérifier les témoignages discordants
- On peut dès lors faire des inférences

Pour les nouvelles lampes à décharge il n'y a actuellement pas de méthode. Pour ce qui est des éclairages LED il y a un projet en cours dans lequel on va chercher des stigmates lorsque les lampes se cassent.

7 Documents suspects

Avant de poursuivre rappelons qu'on avait vu qu'il y avait des généralités dans l'écriture et signatures des personnes. On avait aussi vu qu'un document est une combinaison d'un support et d'une information inscrite sur celui-ci (compréhensible directement ou indirectement). Les problèmes que peuvent causer les documents sont les suivants:

- mode de fabrication
- Vrai/authentique ou faux et dans ce cas là y a-t-il contrefaçon (reproduction et faux entier) ou falsification (modification avec intention de tromper)
- S'il est authentique qu'elle est sa source et son contenu
- La datation des documents est souvent demandée, est-elle relative ou absolu? Quelles sont les matériaux qui la composent et quel est son contenu

Il y a deux types d'expertises:

- L'expertise matérielle: examens techniques, scientifiques (qui fait appel à des moyens techniques) et expertise criminalistique "classique)
- L'expertise en comparaison d'écriture (écriture et signatures) qui se déroule en deux phases: une phase rigoureusement scientifique et une phase expertale que l'on a déjà vu.

Une première approche préliminaire aux expertises est tout de même nécessaire. Qui demande une vue globale du cas document, quels sont les questions posées à son sujet (par le magistrat), peut-on répondre à ces questions et ensuite on va reformuler en conséquence nos hypothèses de travail afin de traiter le document.

Expertise matérielle

Lors de l'expertise matérielle on va regarder la qualité du document:

- L'état: est-il entier, est-ce l'original (une photocopie n'est pas la même chose)
- La typologie (quel est le type du document)
  - support matériel
  - contenu (chèque, lettre...)
  - histoire (circonstances) et la continuité du document

Ainsi que la quantité des documents: quelques fois le document est un papier des fois c'est 15 classeurs. Dès le moment où on a un grand nombre de documents il nous faut un tri.

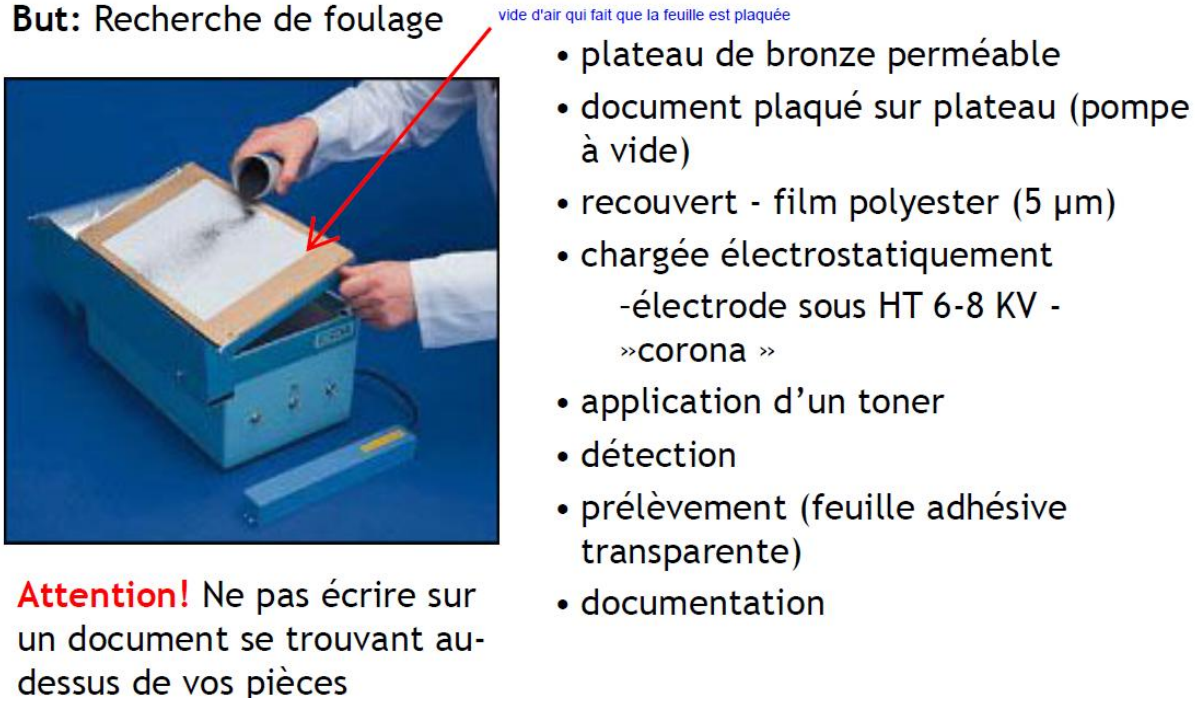
La priorité est de protéger les autres traces lorsqu'on va faire des examens. Il faut pour cela se demander qui a déjà manipuler les traces et ensuite voir les traces digitales, de foulage et biologiques. On va ensuite comparer ce qui est comparable. La dernière recommandation est de commencer par les examens non destructifs (on va partir du général au particulier).

Quels sont les examens non-destructifs:

- Enregistrement photographique ou numérique
- Electrostatic Detenction Apparatus (ESDA)
- Examens optiques
- Macroscopie et microscopie

ESDA:

Cette machine va analyser les foulages c'est à dire la pression exercée sur le document (plusieurs feuille en dessous et les foulages très anciens) C'est une technique non destructive rapide et simple. Elle peut détecter des foulages très anciens (jusqu'à 70 ans). Ceci permet de résoudre des questions diverses (ordre d'impression, variation de pression à l'intérieur d'un document, traits sous-jacents).


But: Recherche de foulage
vide d'air qui fait que la feuille est plaquée
• plateau de bronze perméable
• document plaqué sur plateau (pompe à vide)
• recouvert - film polyester (5 µm)
• chargée électrostatiquement
-électrode sous HT 6-8 KV -
»corona »
• application d'un toner
• détection
• prélèvement (feuille adhésive transparente)
• documentation
Attention! Ne pas écrire sur un document se trouvant au-dessus de vos pièces

Les conditions pour faire l'analyse sont 65% d'humidité et une température d'environ 20 degrés.

Etude des matériaux:

On va étudier les matériaux suivants:

- papiers
- instruments scripturants
- machines de bureau (imprimantes...)
- papiers-valeurs (billets de banque)

Le papier:

Le papier est un produit de fabrication variable:

- Fibres (cellulose) comprimées en feuilles compactes, d'épaisseur uniforme
- Fibres obtenues principalement avec des copeaux de bois (procédés chimiques et ou physiques)
- Procédé de blanchiment
- Et ce qui est ajouté: charges, colles, adjuvants
- L'ajout d'éléments de sécurité (filigrane, fils de sécurité...). On analyse d'ailleurs souvent les papiers pour vérifier des papiers de sécurité. C'est avec des fils de matière que tout le papier tient ensemble.

Un examen UV du papier nous montre la variabilité entre les procédés et les produits utilisés entre les différentes productions. Il faut aussi voir quelle sorte de papier est utilisée, quelle est son utilisation;

- Surfin, chiffon...
- Les documents de sécurité
- Emballages (médicaments, produits de marque)

Pourquoi devrait-on faire des examens physiques non destructifs? Car les documents sont souvent des preuves directes pour des juges. Ce qu'on va regarder dans un examen physique c'est:

- Poids au mètre carré

- La couleur, la tonalité, avec les UV
- La transparence (structures) s'il y a des filigranes s'ils sont vrais ou faux
- La normalité (les normes en vigueur par exemple A4)

Les filigranes: ils sont introduits alors que la pâte du papier n'est pas encore finie, ce qui donne des différences de densité dans le papier (dessins, lettres....). Les filigranes sont signes de qualité, ils marquent souvent l'origine et la date. On les obtient par pression sur la feuille humide contre un rouleau filigraneur. Les différentes densités de la masse de papier à certains endroits conduisent à des degrés d'opacité différents. Il n'y a pas de différences d'épaisseur de papier, mais une différence de densité de fibres.

Comment produit-on de faux filigranes?

Par pression (à la molette donc à la main) sur papier humide:

- Amincir le papier (avec un grattoir, papier émeri à travers un chablon)
- Impression des parties opaques (encre blanche), ou en sandwich

Par méthode chimique : rend le papier localement plus transparent (huile, corps gras...)

On peut détecter ces faux filigranes de différentes manières:

- lumière frisante dirigée (à un angle ou par ultraviolets) (un faux filigrane ne doit pas être différent du reste du papier quand on le passe sous UV)
- Examen microscopique de surface
- Examens optiques sous différents éclairages
- Détection des couches multiples de papier
- Comparaison avec les références

Les examens physiques sur les documents comprennent aussi l'étude des impressions (lignes, quadrillage) et les tranches laissées par les outils dans le papier (sert à voir avec quoi le papier a été coupé par exemple).

Les examens chimiques:

Ils se font uniquement sur autorisation et ils ne sont pas recommandés car ils sont destructifs de plus on les fait dans un but bien défini, il peu s'agir de:

- L'encollage
- Les fibres (la composition)
- Les cendres

Les instruments scripturants: Ce sont les éléments qui servent à inscrire quelque chose sur le matériel. Il y en a toute une variété:

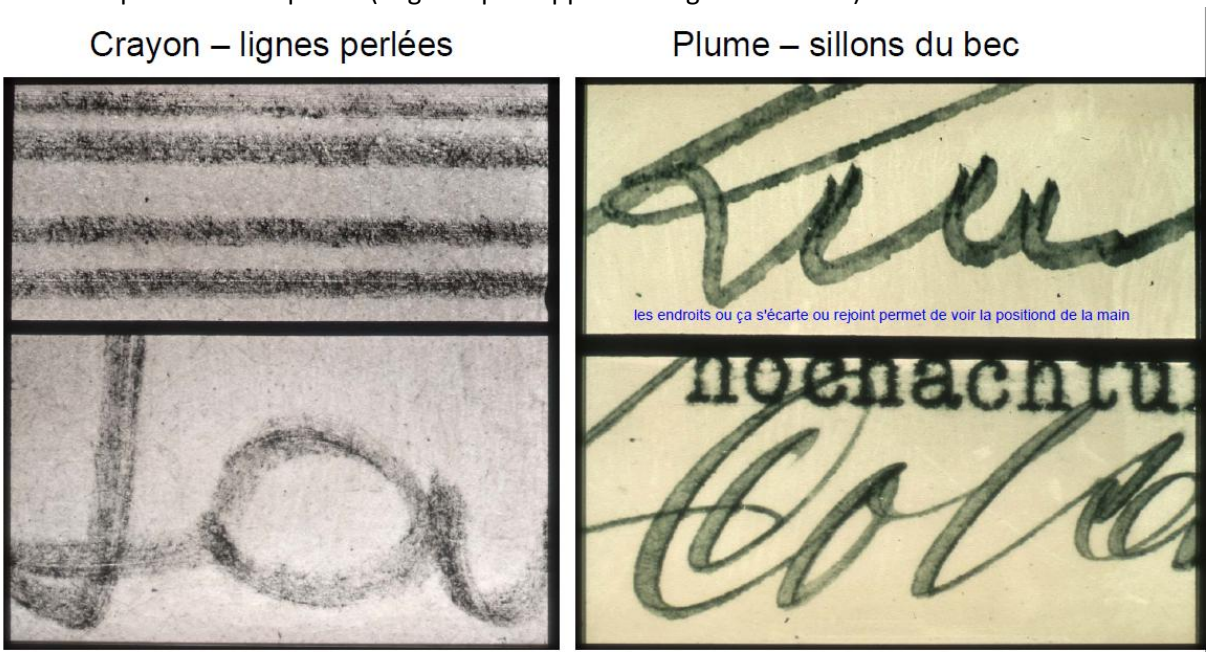
- Crayons
- Plumes (à réservoir)
- Stylos (à bille...)
- Pinceaux
- Sprays
- Machines à écrire
- Photocopieurs
- Imprimantes
- Fax
- Périphériques
- Impression de sécurité

On va aller regarder la qualité du trait qui au niveau macroscopique va nous donner le type d'instrument et comment il a été utilisé (position de la main par exemple) et au niveau microscopique pour savoir quel type de machine a été utilisée. On va aussi faire l'examen des encres utilisées: Micro spectrométrie (MSP) et chromatographie sur couche mince (TLC).

Pour un crayon on va regarder l'usure de la mine à base de graphite et d'argile (ligne perlées, séquences de traits et mode de formation de l'écriture).

Pour les plumes, il s'agit d'un bec avec deux branches qui s'écartent et permettent l'écoulement de l'encre par capillarité. On va aller observer dans ces traits:

- Les sillons
- La régularité ou non de l'arrivée d'encre qui distingue la plume réservoir
- La position de la plume (angle et par rapport à la ligne d'écriture)



Le fait par exemple que dans l'écriture on voit peu d'encre au début des lettres nous donne l'orientation des traits.

Pour les stylos à bille: on va regarder:

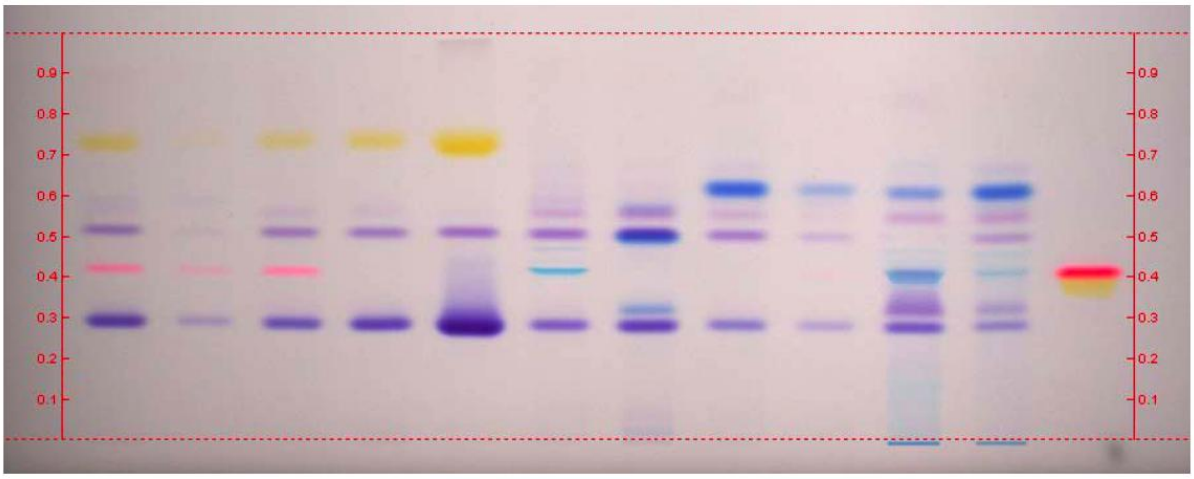
- Les dépôts
- Les foulages
- Les stries
- Le bronzing
- Les amas d'encre
- La largeur constante (donc la pression)

Par exemple on pourra dire que les amas d'encres sur les lettres sont dus aux dépôts autour du stylo. Les défauts de bille trouvés dans une écriture permettent de dater le document car les billes les défauts de billes changent avec le temps.

Pour les stylos à bille flottante on sait que l'encre est fluide et non grasse. Elle est composée de solvants organiques et de colorants. Le foulage est faible et les traits sont uniformes (stries). Pour les stylos qui ont une encre aqueuse ou non grasse on sait qu'elle est composée d'eau et ou de xylène et de colorants acides. Ici aussi le foulage est faible mais la bande est large et on peut déterminer l'état de la pointe.

Pour les gels pens on sait que l'encre est constituée d'eau à 70% environ et de pigments. Le foulage est faible, il y a des dépôts d'encre, c'est uniforme il y a des sillons et des particules d'aluminium. De plus il y a du bronzing, c'est à dire que les bords du trait sont brillants.

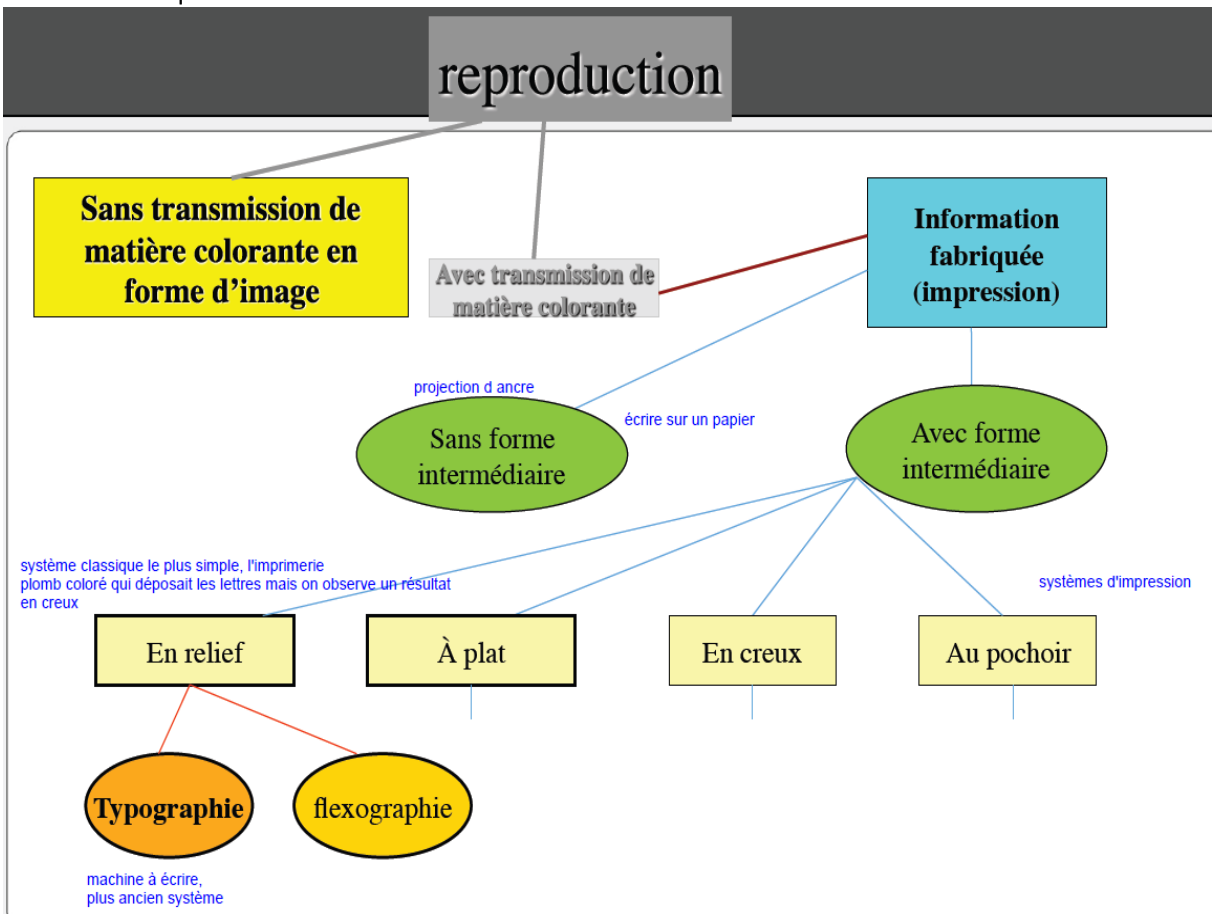
Les examens optiques nous permette de qualifier une encore comme étant plus ou moins luminescente qu'une autre ou de classer les encres selon leur luminescence. Ceci est très utile lorsqu'on doit différencier deux encres différentes dans un même document. La micro spectrophotométrie mesure localement l'absorption d'une encre dans le domaine du visible (c'est examen est non destructif, les longueurs d'ondes nous donnent la couleur de l'encre. La chromatographie sur couche mince nous permet de voir la variabilité pour des encres différentes.



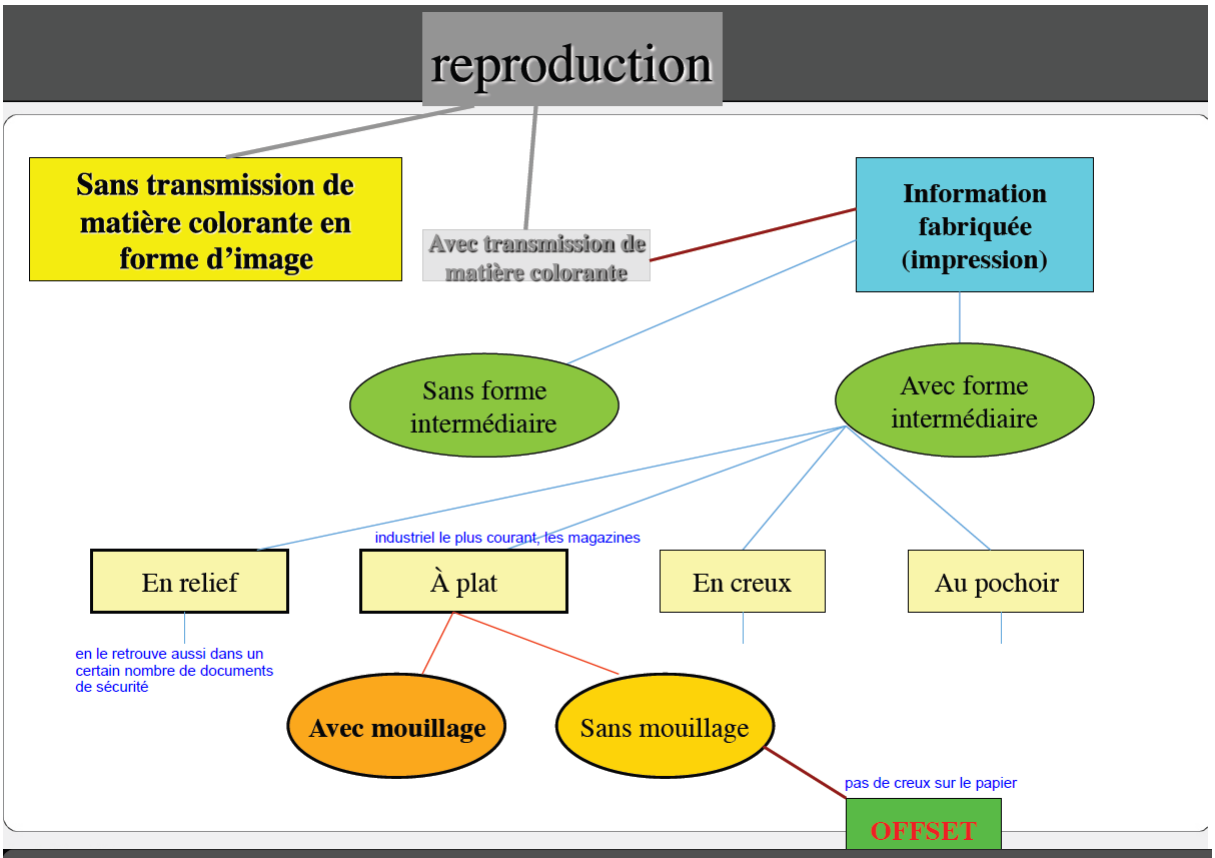
Encres de différents stylos à bille de couleur bleue

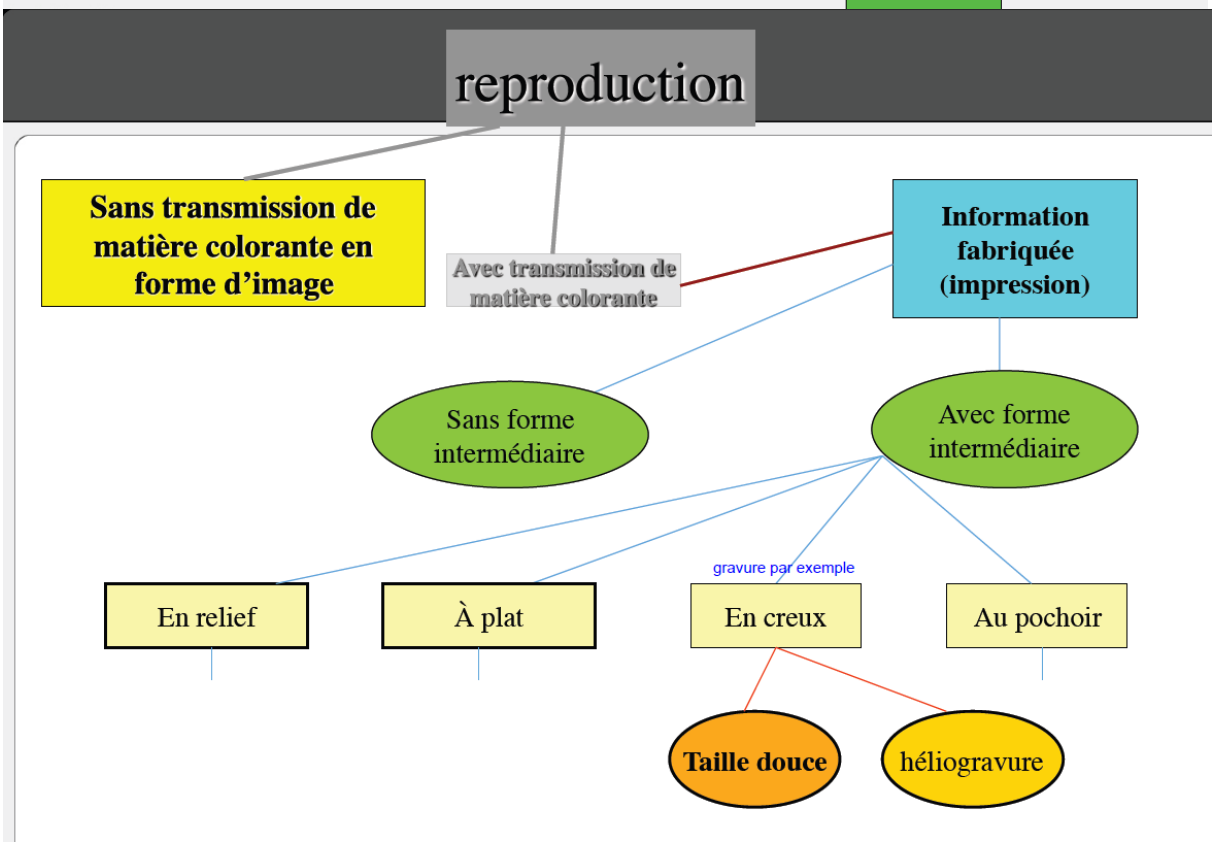
Les machines: pour reproduire un document on utilise souvent des machines.

Il y a différents types de procédés de reproduction de texte ou d'image. C'est une clé analytique en fonction du type de caractère et de matière colorante. Il y a différents types de fontes/programmes. On utilise le même procédé par analogie aux téléphones portables et au matériel informatique.



Les machines à écrire: c'est un procédé d'impression par pression de formes en relief, soit de la typographie. C'est comme les traces d'outils. La typologie principale comprends les machines mécaniques à barres porte caractères et les machines électriques à boule, à marguerite. Il faut saisir lors d'une enquête la machine et tous ses accessoires, le mode d'emploi et le carnet de service. Interpole dispose d'une base de donnée qui permet de classer les lettres. On identifie les machines grâce aux défauts que comportent les lettres.


reproduction
Sans transmission de matière colorante en forme d'image
Avec transmission de matière colorante
Information fabriquée (impression)
Sans forme intermédiaire
Avec forme intermédiaire
industriel le plus courant, les magazines
En relief
À plat
En creux
Au pochoir
en le retrouve aussi dans un certain nombre de documents de sécurité
Avec mouillage
Sans mouillage
pas de creux sur le papier
OFFSET


reproduction
Sans transmission de matière colorante en forme d'image
Avec transmission de matière colorante
Information fabriquée (impression)
Sans forme intermédiaire
Avec forme intermédiaire
gravure par exemple
En relief
À plat
En creux
Au pochoir
Taille douce
héliogravure

les machines qui font ça ont des traits d'ijmpressions qui ont une très bonne définition et les photocopieurs n'arrivent pas à reproduire cette défintion Toutes les imprimantes qui font ces traits sont repertoriées à Interpole
Taille-douce
les ancres sont aussi contrôlées et référenciées

L'impression au pochoir s'appelle la sérigraphie, elle est industrielle (affiches, emballages). C'est un réseau de mailles, les traits sont pointillés.

Quels sont les possibilités d'expertise? On va d'abord déterminer quelle machine est l'origine de l'impression et ensuite faire une liste de machines potentielles grâce à l'analyse des caractéristiques d'impression et de l'encre. On va ensuite faire une comparaison entre le texte de question avec des pièces ou la machine de référence. On le fait généralement sur la base de caractéristiques groupales (marques de rouleaux d'entraînement ou d'encre), parfois en tirant profit de défauts acquis (défaut de buse).

Ex.: CARACTERISTIQUES DE FABRICATION OU ACQUISES

FABRICATION éléments qui viennent de la machine	ACQUISES
Rouleaux d'entraînement du papier	Buse occluse (défaut souvent temporaire)
Encre	Accident
Taille des gouttes (impression couleur)	
Overspray/satellites (Direction de la tête d'impression)	
Résolution	

Pour l'analyse et la comparaison on doit se demander si c'est le même instrument qui a produit les deux documents, si c'est la même encre. Cela reste très difficile à faire d'affirmer de manière certaine. Le protocole lors d'une comparaison est le suivant:

- Examen non destructif optiques:
  - à l'œil nu, loupe, microscope stéréo, lumières
  - lumières standardisées (lampe Macbeth)
  - filtres colorés avec lumières réfléchie
- Examens chimiques

Les faux

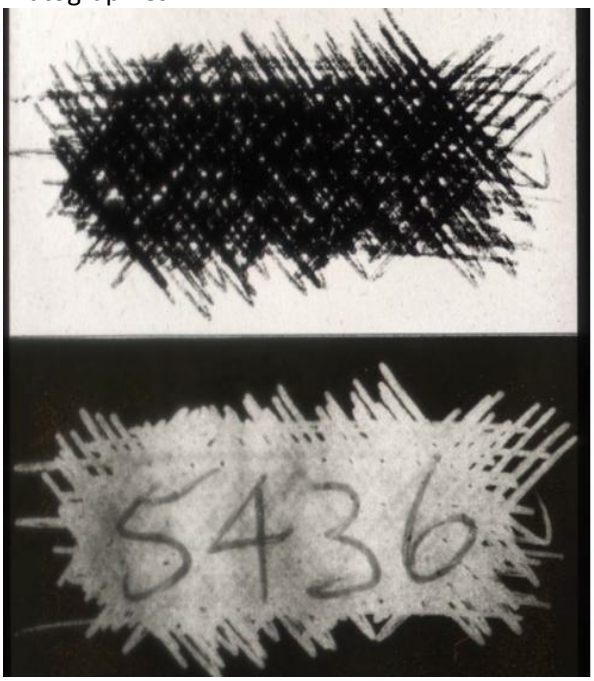
Comme déjà dit, il y a une différence entre les falsifications et les contrefaçons. La falsification est une modification avec intention de tromper alors que la contrefaçon est une reproduction de l'original.

Falsification:

Il y a différents types de falsification:

- Par enlèvement : gommage, grattage et lavage chimique
- Par addition
- Par substitution

Pour faire les analyses on va utiliser des matériaux optiques, spectrométriques et chromatographies.



on peut voir si les caractéristiques spectrométriques des deux ancres sont différentes

caviardage

Les croisements de traits:

- Il y a les croisements homogènes: crayon - crayon, plume - plume, stylo - stylo...
- Et les croisements hétérogènes: stylo - plume, crayon - stylo

Il faut savoir qu'avec les feux il y a beaucoup de difficultés d'interprétation. Tout d'abord il faut s'interroger sur l'ordre de la séquence donc en cas de litige qu'est ce qui précède quoi. Pour ce faire il faut regarder le mode de formation des lettres. Une des questions importantes aussi est la question de la datation est qui est souvent impossible à répondre. C'est souvent en se basant sur l'avancée des technologies (nouvelles encres, stylos, moyen d'impression) qu'on peut dire qu'un document n'a pas pu être fait à telle date (les carnets d'Hitler).

Les contrefaçons:

Ce sont des imitations visant à tromper (souvent des documents de valeur). On va aller regarder le matériel utilisé ainsi que les méthodes. Définition: Activité de fabrication d'un produit qui ressemble à un autre (visant à tromper, concurrencer) ou résultat de cette activité. Le terme de "piraterie" entré dans l'usage en référence à la flibuste, fait partie du problème général de la contrefaçon. La contrefaçon crée une ressemblance objective entre deux produits. Seul un examen attentif, souvent effectués par des experts, permet de distinguer le modèle et la copie --> Rôle des sciences forensiques. Il y a beaucoup de lois qui s'attaquent aux contrefaçons.

Les documents souvent contrefaits sont les billets de banques, les chèques, actions, et les documents d'identité (passeports, ID, permis de conduire... Ce qui est très dangereux dans ces contrefaçons c'est qu'en faisant des faux billets par exemple, la population va perdre confiance en l'argent et devenir très méfiante. Pour se protéger les institutions ont tenté de rendre l'imitation

difficile dans un premier temps et ensuite de rendre les protections accessibles au public et aux organes de contrôle.

Il y a deux types de philosophies concernant le faux monnayage:

- Faire une variété dans le format, les couleurs, les thèmes: différences entre les billets (10, 20...) concernant les CHF et l'Euro. On n'a pas besoin de regarder pour savoir quel billet on a dans la main.
- Uniformité dans tous les billets, comme pour les $, les personnes sont obligés de vérifier et d'être attentifs pour savoir quels billets ils ont dans les mains.

Ce qui est difficile dans la détection de faux est que souvent le public ne fait pas attention, ne connaît que peu les protections. Et surtout le niveau de culture est variable.

Protections mises en place:

- Résistance du papier
  - au double pli (résiste grâce aux fibres de coton)
  - à la déchirure
  - tenue du papier (sensation)
  - qualité des imprimantes
- Qualités propres aux papiers spéciaux:
  - matière première: chiffon
  - inclusions dans la masse (d'autres matières comme des fils métalliques)
  - filigranes
- Qualités propres aux plastiques spéciaux (certains pays font leurs billets sur du plastique)
  - matières premières pas faciles à trouver
  - inclusion dans la masse (différentes densités, fenêtres multicouches...)
  - filigranes chimiques
- Impression:
  - recto - verso
  - multicolores, (couleurs cassées, pastels, systèmes d'impressions uniques)
  - imprimantes viennent toutes de Suisse et ont beaucoup de sécurité
  - On combien les impressions de fond (en offset) et les guilloches
  - les impressions de fon sont des dessins peu intenses, géométriques, initiales...
  - les guilloches sont des entrelacs de dessins positifs ou négatifs
- Contenu de l'impression
  - le motif principal: au recto un portait, un animal, etc et au verso une scène allégorique, un paysage, une oeuvre...

        - il y a aussi des plages sécuritaires où on fait des micro impressions, variables optiques....
        - on y met aussi des caractéristiques administratives pour pouvoir retracer le billet (nom de la banque, montant, signatures...)
    - Les procédés utilisés pour l'impression:
        - typographie pour les numéros et les données administratives
        - à plat pour les impressions de fon et les guilloches
        - ajourés pour les sécurités et les encres iridescentes
        - taille douce pour les sécurités, les maillons et les variations optiques

Il y a deux types de protections: les actives et les passives.

Les protections actives:

- Intrinsèques visibles:
    - résistance à la détérioration
    - facteurs d'identification
    - facteurs d'authentification
- Intrinsèques semi-visibles et invisibles (qui servent aux organes de contrôle). Il n'y que les instituts d'émission qui les connaissent, c'est le code électromagnétique, la composition... Seul des analyses physico-chimiques permettent de savoir.

Les protections passives:

- C'est une combinaison de technologies, de qualité et de complexité
- Extrinsèques invisibles (marqueur de la machine pour connaître la source du billet). Ceci indique les producteurs et permet par l'analyse de celles-ci de savoir:
    - les substrats
    - les toners et encres
    - de les comparer dans une base de données où il n'y a que 70 modèles

Quels sont les bases de protection:

- La résolution (visuelle, optique et spectrale)
- Les couleurs
- Le contraste
- La 3d
- Les adjonctions

Les examens macroscopiques permettent de détecter certaines choses sur les faux:

- images latentes
- l'arrangement des codes
- superposition d'images

Par analogie on va faire la même chose pour les papiers d'identité: il y a beaucoup de sécurités mais au lieu d'avoir des contrefaçons il y a beaucoup de vols de documents en blanc pour y ajouter des éléments par après. Ou alors il y a vol de documents non blancs et changement par après, ce qui revient à une falsification. Il y a une grande proportion de falsification:

- Remplacement de la photographie
- Modification de renseignements individuels
- Mais tous ces éléments tendent à disparaître avec les nouveaux documents.

Pour la carte Suisse par exemple:

- Impression Laser
- Taille d'une carte de crédit
- Faite en polycarbonate
- Sans adresse ni couleur de cheveux
- 5 langues (4CH + anglais)
- Elle contient 3 niveaux de sécurité:
    - Visible (image ombrée, structure de la Suisse, kiéngramme)

- de contrôle (fluorescence UV)
- laboratoires (secret)

Dans les nouveaux documents (dit biométriques), il y a une vérification de l'appartenance des propriétés propres à l'individu. Sauf que cela engendre d'autres problèmes comme l'unicité des données, les lectures à distance, le copiage...

Comment travaille le faussaire:

- Il a des méthodes de reproduction
- Du matériel, des machines
- Des ressources nécessaires
- Qualité des faux (il faut aviser la population si c'est un bon faux)

Pour faire une expertise matérielle il faut se concentrer sur:

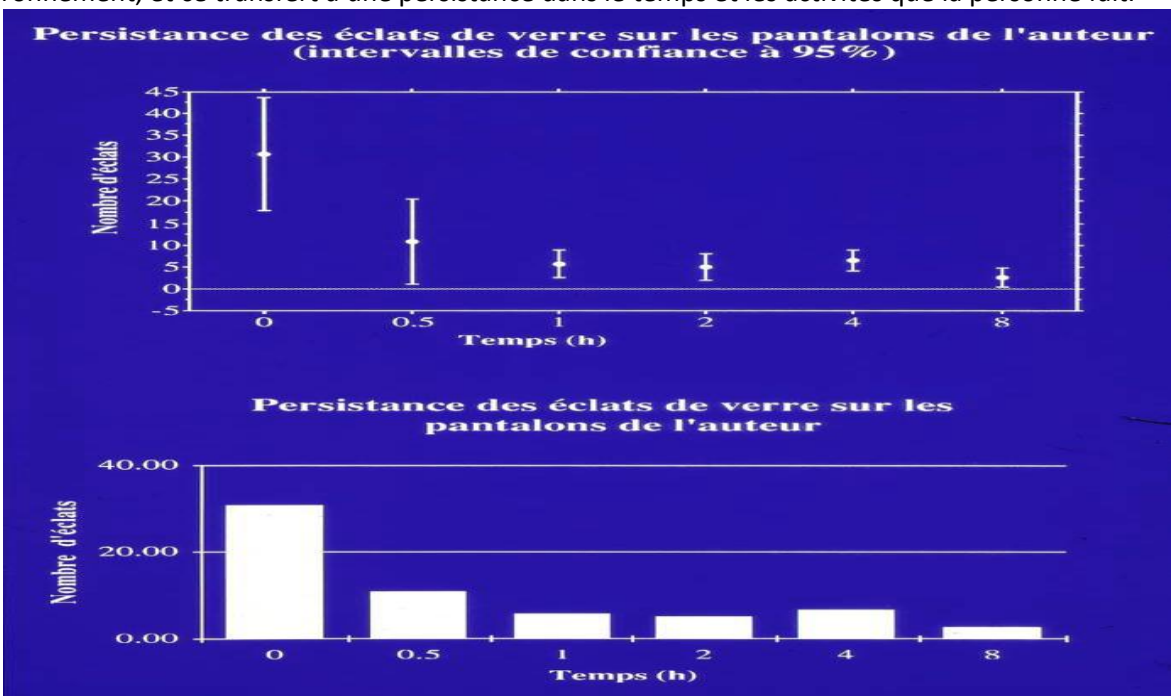
- Le papier
- Les impressions
- Et les couleurs

Sans oublier qu'ave l'évolution du temps, les choses changent par exemple un certain ton de couleur ne sera pas identique 10 ans plus tard. Il faut ensuite comparer ce qui nécessite du matériel authentique mais qui peut comporter des variations aussi. Comme dit plus haut lorsqu'il s'agit d'un faux il faut aviser la population, lui dire comment détecter, quel est le billet etc...

On peut faire une analogie à beaucoup de domaines tels que les cartes bancaires, ou les produits de luxe. On sait qu'il y a un nombre restreint de faussaires qui alimente plus de la moitié des faux documents d'identité. Ce n'est qu'en faisant des liens entres les faux qu'on peut y arriver.

8 Microtraces

Avant de commencer ce chapitre rappelons une phrase de Locard: *Les débris microscopiques qui recouvrent nos habits et notre corps sont les témoins muets, assurés et fidèles de chacun de nos gestes et de chacune de nos rencontres*. Il y a donc transfert entre une personne et son environnement, et ce transfert a une persistance dans le temps et les activités que la personne fait.



Il faut faire attention à certains éléments:

- Comportement : transférabilité des traces (comment s'est transféré), l'abondance (densité, accumulation)

- La fréquence
- La pertinence (attention aux transferts secondaires, transfert à une autre personne)

Dans ce chapitre nous allons voir comment détecter ces microtraces, comment les documenter, les prélever et les préserver.

Détection

Ces petites traces sont très souvent présentes. Etant peu ou pas visibles, leur recherche devra être systématique et réalisée le plus rapidement possible après la commission du délit (pertes, contamination). Il faudrait porter des combinaisons blanches pour ne pas contaminer les lieux.

On fait des recherches spécifiques:

- Sous les ongles (victimes, auteurs présumés)
- Sur les habits (revers et poches)
- Sur les cheveux

On fait ensuite un tri et on compare, identifie et interprète. Toutes les matières peuvent être détectées de la peinture aux stupéfiants.

Le travail de laboratoire se fait de la manière suivante:

1. Rechercher
2. Observer
3. Identifier
4. Comparer

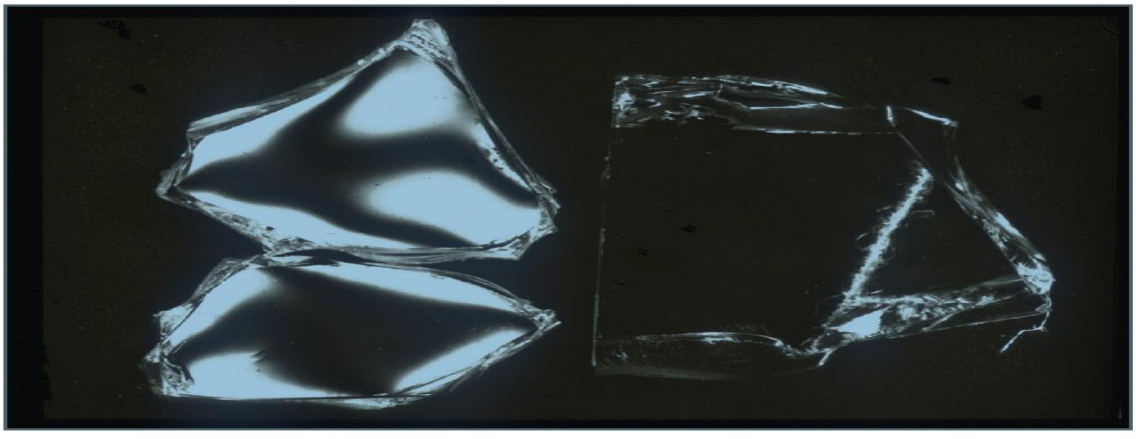
Le verre

Le verre est un matériau durable. Il a certaines propriétés /variétés de composition et une typologie (flotte, trempé, feuilleté). L'étude du verre est souvent utile dans les cas de délit de fuite, d'accident, d'attaque, de cambriolage...

Ce qu'on peut étudier dans le verre ce sont les fractures:

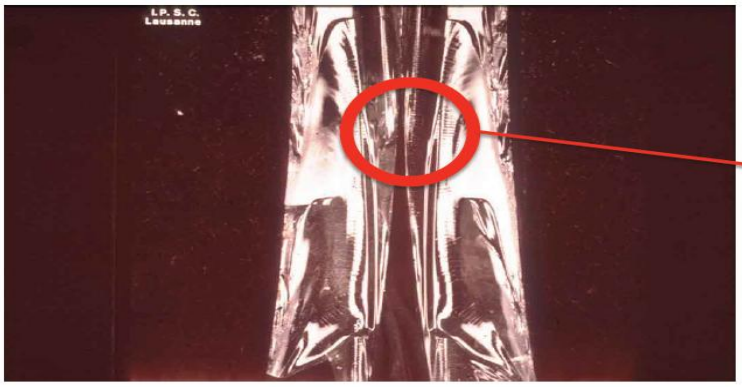
- Impacts (objets lents, contondants ou rapides) on va chercher la direction et la séquence
- Assemblage (reconstituer le verre avant impact)
- Données physico-chimiques (type de verre, est-il fréquent d'en rencontrer, entrer dans une base de données)

Examens en lumière polarisée

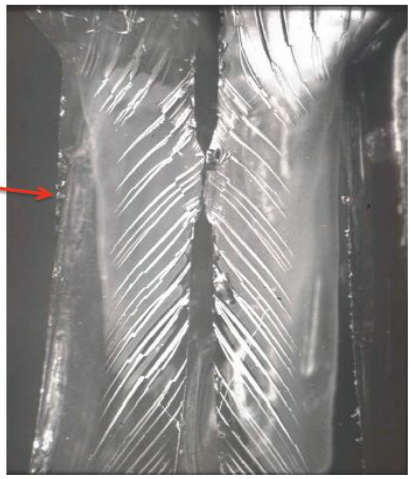


Verres trempés Verre flotté

Lors de fractures dans le verre il y a des lignes conchoïdales et il y en a différentes catégories comme les déchirures en peigne. Elles nous servent entre autres à savoir si deux verres proviennent de la même source. Si elles sont en miroir on peut affirmer que oui.



Lignes
conchoïdales

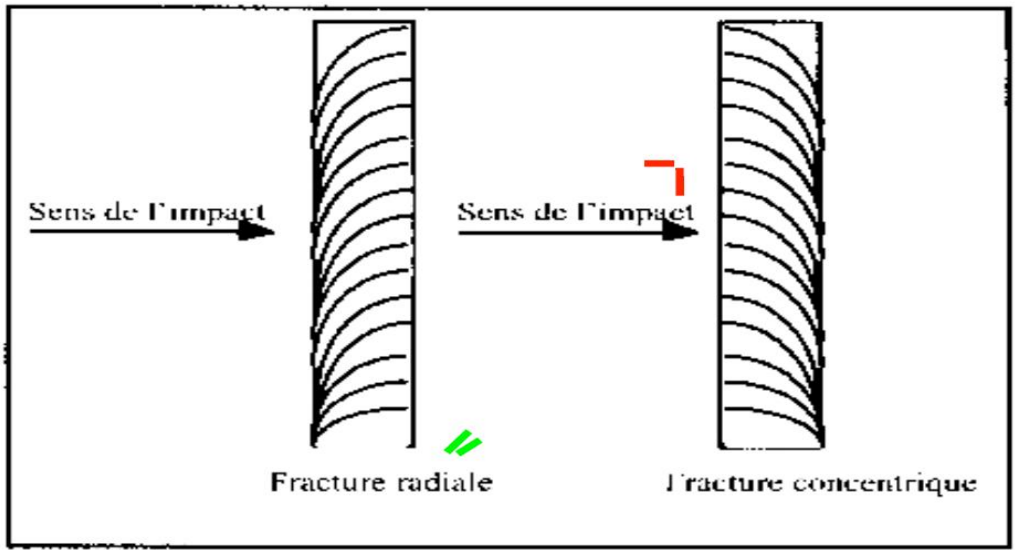


« Hackle marks »
déchirure en peigne

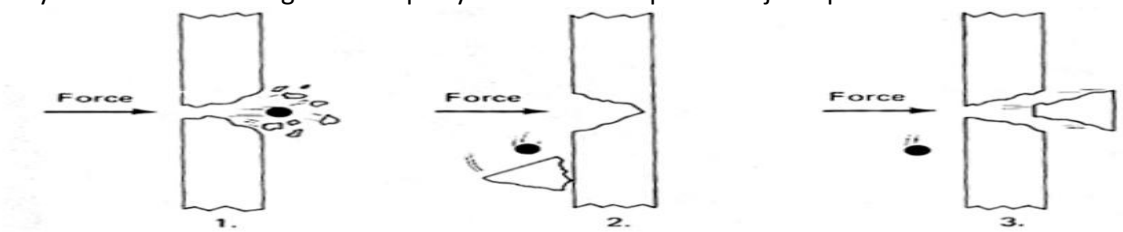
On sait que lorsqu'il y a une fracture dans le verre celui-ci va se briser à plusieurs endroits par la suite. La première fracture qui intervient est la fracture primaire ou radiale A t celles qui viennent ensuite sont les fractures secondaires ou concentriques B. Les fractures secondaires sont tournées vers l'intérieur alors que la primaire vers l'extérieure. Il y a des particules de verre qui vont en arrière et pas seulement en avant, ce qui fait que celui qui est du coté de l'impact se retrouve aves des traces sur lui.

En fonction des lignes conchoïdales sur la fracture on peu donner l'orientation de la force:

Détermination de la direction de la force



Il peut y avoir trois cas de figures lorsqu'il y a une fracture par un objet rapide:



Les fractures du deuxième impact sont arrêtées par les fractures radiales du premier, ce qui nous laisse deviner la séquence des fractures.

Les examens pour le verre:

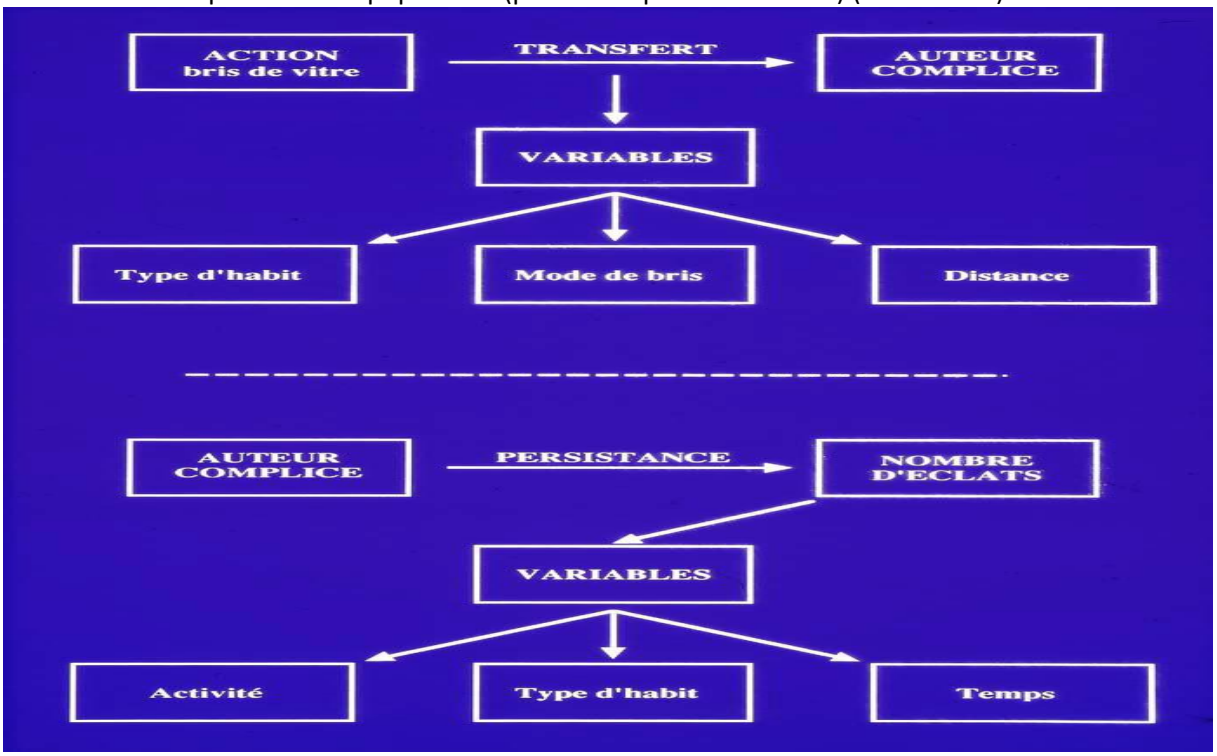
- Densité
- Mesure de l'indice de réfraction, regarder lorsque la lumière passe dans un domaine plus dense que l'air, c'est ralentit, il est donc facile à déterminer.
- Il y a aussi les analyses élémentaires (coûteuses, chimiques) et on les utilise peu en laboratoires. Elles sont peut utiles, car la composition d'une même vitre peut changer par endroits donc il n'est pas possible de dire que deux bouts différents sont d'origine différente.

La majorité des examens sont de types comparatifs: on va chercher des discordances significatives entre les échantillons et on va tenter d'exclure une origine commune en principe. Soit ceux-ci sont non différenciés et on va chercher la signification de cette non discrimination.

Le verre (comme tous les matériaux des microtraces): est un produit de consommation de masse, donc envisageable que deux éclats non différenciés par une séquence d'examen proviennent de sources différentes. A l'exception de l'examen de l'assemblage.

Les paramètres que l'on va prendre en conte:

- Etudes de transfert
- Etudes de persistance
- Etude de présence sur population (personnes prises au hasard) (sur auteurs)



Les peintures

C'est un élément de trace fréquemment rencontré dans les laboratoires de la police scientifique. Elle peut provenir de véhicules, ou de domestiques (outils). Les traces d'outils sont très fréquentes, dans environ 1/3 des cambriolages on en trouve. Définition: une peinture est un matériau fluide qui, appliqué sur un subjectile, a la propriété de former, après séchage, un revêtement solide et adhérent. Cet enrobage donne au support des qualités particulières de protection et de présentation. (Avant la peinture servait à protéger). Elle est composée de pigments et ou de matières de charge, du véhicule comprenant le liant (ou résine), les solvants et autres adjuvants. Il y a beaucoup de rôles de la peinture ainsi que beaucoup de couches.

La peinture en criminalistique:

On va tout d'abord faire un échantillonnage/localisation (elle est souvent liée à d'autres traces, on va faire des photos, des échantillons de référence multiples dans un papier plié), des examens comparatifs pour identifier la peinture (assemblage, surface et tranche, couleur et ton, aspect, nombre... mais aussi des analyses chimiques organiques et minérales), faire des interprétations (indice de source, indice d'activité?) et finalement entrer ceci dans un banque de données s'il s'agit d'un véhicule.

Les fibres

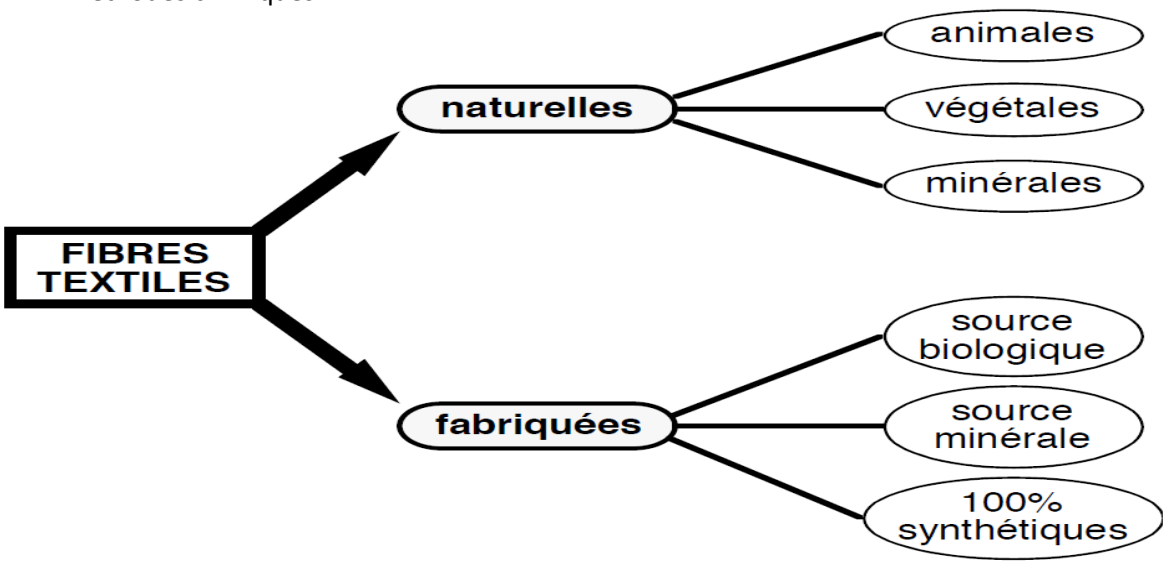
Les fibres sont un indice courant dans tout contact on les retrouves dans de nombreux cas:

- agression
- accidents
- viols
- lieux/objets/animaux

Une fibre est un élément de matière naturel ou manufacturé qui constitue la composante de base des étoffes ou d'autres structures textiles

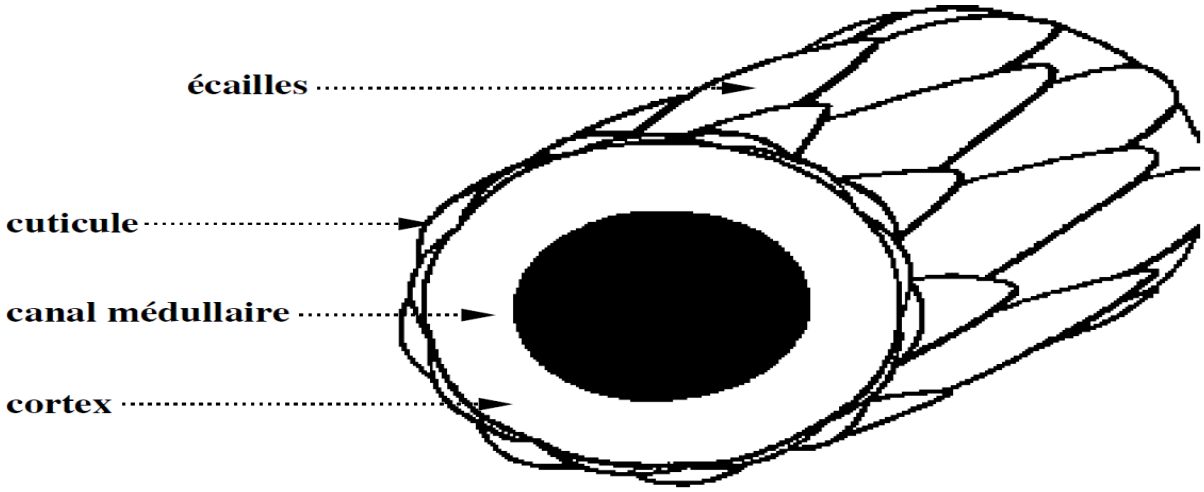
Les fibres sont des indices de source et d'activité lors d'un transfert. Elles sont persistantes mais posent le problème de l'interprétation, ce n'est pas parce qu'on découvre tel type de fibre chez quelqu'un que c'est un criminel. Elles peuvent être perdues naturellement, par arrachage, coupure, transfert ou transfert croisé. Elles ont des qualités propres et des qualités acquises (coloration, degré de torsade, nombre de fibres par fils). Elles peuvent aussi être mélangées à d'autres fibres, d'ailleurs les fibres manufacturées sont des assemblages. Pour les identifier il y a différentes méthodes:

- Macro et microscopie
- Méthodes physiques
- Méthodes chimiques



Les fibres animales:

Elles sont composées d'un cortex (cellules en forme de fuseau) et de cuticule d'écailles où on peut aller voir le dessin et le degré de superposition. Elles ont aussi un canal médullaire où on peut regarder la structure (continu, discontinu, fragmentée) et qui nous donne des indices médullaires. La forme de la racine nous permet de faire une analyse ADN, on s'intéressera aussi à la section transversale.



Le dessin des écailles peut être très varié (couronne simple, pétale en diamant...) tout comme le canal médullaire (simple, réseau large, échelle unisériée).

Si on trouve une racine (cheveux, poils) on va faire une analyse ADN nucléaire qui va nous donner l'ensemble de l'information génétique. En absence de racine on va faire une analyse mitochondrial qui nous donnera l'information sur la lignée maternelle.

Les fibres végétales:

Elles contiennent de la cellulose et la lignine qui est la paroi cellulaire des plantes. Elles peuvent être différenciées par leurs tiges et leurs feuilles. Ainsi que par leurs fruits et leurs graines. Elles ont des propriétés lorsqu'elles ont été préparées par l'être humain: blanchies, mercerisées, absorbantes...L'analyse des fibres se fait sur les textiles mais aussi sur les papiers.

Les fibres minérales et les terres:

Il peut s'agir de verre ou d'amiante. Elles sont insolubles.

Les fibres fabriquées:

- Sources biologiques : protéines ou cellulose régénérées
- Sources minérales
- Fibres synthétiques (organiques polymérisées comme le nylon)

Les fibres nous amènent à faire des études de population pour cibler les groupes qui sont en contact avec ce type de fibres. Et des études de fibres cibles pour voir si on trouve des fibres communes. Il faut faire attention lorsqu'on étudie des poils et des cheveux qui peuvent être des cas particuliers. En effet la variation entre deux poils de la même personne peut être plus grande que la variation entre deux personnes. Les fibres constituent un domaine des plus intéressants mais il est complexe car il y a beaucoup de difficultés d'interprétation. Elles nécessitent toutes les qualités de la formation en sciences forensiques.

Les terres:

C'est un élément solide qui supporte les êtres vivants et leurs ouvrages, et où poussent les végétaux. C'est aussi la matière qui forme la couche superficielle de la croûte terrestre. Elle peut être déplacée de manière accidentelle ou lors d'une activité criminelle. Certaines terres ont un caractère unique et propre à l'endroit où elles se trouvent. C'est un domaine complexe car les terres sont des matériaux minéraux inorganiques (amorphes ou cristallins) avec des résidus organiques. Ce qui est très complexe aussi est le fait que le biotope est dynamique et dépend du climat, de la saison... Pour les étudier bien il faut des connaissances en géologie, minéralogie et biologie des micro-organismes (animale, végétale). Elles sont comme avec les fibres de difficiles bases d'interprétation et des fois il est compliqué de déterminer si des similarités sont plus importantes que des différences. La terre est composée de matières minérales (boue, sables, graviers) et de silicates et feldspaths. Mais aussi de matières organiques à faible quantité (résidus d'excrétion, décomposition, micro-organismes) de polluants et pesticides.

Les examens: on va s'intéresser aux caractéristiques physiques et chimiques générales. Et on laisse le reste aux spécialistes des sols (géologie et bio-géologie).

Lors des examens il nous fait des échantillons de la terre indiciale qu'on met dans des verres après séchages. Il nous en faut plusieurs de 10 à 15 g chacun. On va aller voir:

- Etat général: débris, tris, agglomérats défaits
- Le PH
- On va comparer les couleurs (grâce à des tables et une machine)
- Faire de la granulométrie: taille, comptage, forme et biréfringence.

Ces méthodes nous permettent une bonne discrimination des terres. Mais comme pour les verres il y a des problèmes d'interprétation, il est compliqué d'interprété car l'l'évolution du milieu considéré est dynamique.

9 Conclusion et questions/réponses

Lophoscopie: Est-ce que vous pourriez ré expliquer les différentes glandes que présente le corps humain?

> Physiologie-anatomie
> 2 types de glandes sudoripares (de transpiration)
> Eccrines (sur toute la surface de la peau)
> Appocrine (localisées aisselles, aine, etc, mais pas sur surfaces papillaires)
> 1 type de glandes de protection- grasses, lipidiques – associées aux poils, zones grasses
> Pas sur les surfaces papillaires

Qu'est-ce que la ligne comptée ou ligne de Galton?

> Ligne imaginaire
> Utilisée pour compter le nombre de crêtes papillaires entre 2 points spécifiques du dessin digital (centre et delta) – à des fin de classification + premier niveau de l'évaluation d'une trace

Qu'est ce que la Poroscopie?

> Les pores sont les ouvertures par lesquelles les glandes sécrètent leur liquide. Ces pores se répartissent sur les crêtes papillaires et varient en formes, positions relatives, etc – peuvent donc compléter l'analyse de la qualité d'une trace et l'estimation de la parfaite concordance entre traces partielles et empreintes

On a vu qu'à différentes périodes il y fallait un certain nombre de points de concordance. De nos jours est-ce que les points de concordance sont encore utilisés et limités par un nombre?

> Ils sont toujours utilisés – donnée quantitative intéressante pondérée par la qualité, rareté, position. Toujours appliquée dans certains pays.

Qu'est ce que la benzoflavone?

> Produit colorant, qui fixe et colore l'iode

Qu'est ce que la DFO

> 1,8-Diaza-Fluoren-9-One. Réactif aux acides aminés (secrétés par les glandes eccrines)

On ne doit pas dire que l'ADN est une empreinte génétique. Pourquoi?

> Une empreinte est une reproduction d'un dessin
> Profil génétique est le résultat d'une analyse, représenté parfois de manière graphique
> Utiliser le mot empreinte en science Forensique pour l'ADN prête à confusion!

Pourquoi n'analyse-t-on pas certaines parties codantes de l'ADN pour déterminer par exemple la couleur de cheveux ou la couleur des yeux?

> Question politique et protection sphère privée

Analyse génétique: à quoi sert la PCR pour l'analyse génétique? Comment est-ce utilisé? On le fait artificiellement?

Polymerase Chain Reaction > Méthode de polymérisation en chaîne qui permet de démultiplier (amplifier) des segments d'ADN

Pourriez-vous nous donner un exemple d'incendie de nature biologique, chimique et physique?

> Fermentation > Phosphore > Frottement

Qu'est ce qu'une trace glissée ?

> Marque de champ, marques de lames de couteaux

> Amplifient les défauts sous forme de stries par rapport à traces moulées

Comment fonctionne la détection électrostatique de traces de chaussures sur le tapis de laine

> Plaque métallisée chargée électro statiquement > Poussière et dépôts en surface sont attirés (comme cheveux et peigne!)

Pouvez-vous ré expliquer les systèmes de percussion pour les revolvers (annulaire, broche, centrale, centrale automatique…)?

> Le système de percussion est indépendant du type d'arme (donc pas lié au revolver)

> La distinction concerne principalement la position, l'endroit où la percussion (choc qui provoque l'explosion) s'effectue – au centre, sur le bord ou à l'aide d'un marteau intermédiaire

Que se passe-t-il quand le filament de l'ampoule est chaud et qu'il y a un choc?

> S'il n'y a pas rupture: déformation importante

> S'il y a rupture: déformation, fusion, torsion

> Souvent associée à rupture du filament, rupture de l'ampoule (verre) et oxydation rapide du filament chaud et parfois fonte de verre au contact

Qu'est ce que trace signal?

> État ou fonction qui peut être enregistrée

> Signal sonore (voix, sons) > ondes